

ALAPANYAGGYÁRTÁSI FOLYAMATMÉRNÖK MESTERKÉPZÉSI SZAK

Mintatanterv



MISKOLCI EGYETEM

MISKOLC, 2022

ADATLAP

1. A képzésért közvetlenül felelős szervezeti egység:

Miskolci Egyetem, 3515 Miskolc, Egyetemváros

Műszaki Földtudományi Kar

2. A képzés helye(i) (székhely, telephely, külföld) és címe(i)

3515 Miskolc, Egyetemváros

3. Az mesterképzési szak megnevezése (a vonatkozó KKK szerint)

alapanyaggyártási folyamatmérnöki mesterképzési szak

4. Az oklevélben szereplő szakképzettség megnevezése (a vonatkozó KKK szerint)

okleveles alapanyaggyártási folyamatmérnök

5. Az képzés formája

- **levelező**,

6. A képzési idő 4 félév

a mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő: 120 kredit (a vonatkozó KKK szerint)

a képzésben felveendő tanórák száma: 118 óra/félév

a szakmai gyakorlat időtartama és jellege: 4 hét szakmai gyakorlat

7. A szakfelelős oktató:

Prof. Dr. Faitli József, intézeti tanszékvezető egyetemi tanár, PhD, dr. habil

tel.: +36-30-9654420

A szakra való belépés feltételei - a képzési és kimeneti követelményekkel összhangban

- a)** a bemenethez **feltétel nélkül** elfogadott (alap)szakok (KKK 4. pont)

- műszaki földtudományi, környezetmérnöki, élelmiszermérnöki, anyagmérnöki, gépészmérnöki, vegyészmérnöki alapképzési szakok

- b)** a bemenethez **feltételekkel** elfogadott (alap)szakok, ill. kreditkövetelmények, a vonatkozó konkrét előírások (KKK 4. ill. 9.4. pont), az egyes alapszakok programjából hiányzó ismeretek pótlási módja, terve az intézményben

- mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnöki, biomérnöki, energetikai mérnöki alapképzési szakok

- azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad

A levelező képzés programja; a szak tanterve (az óra és vizsgaterv táblázatos összefoglalása)

ismeretkörök és tantárgyaik	félévek				tantárgy kredit- száma	számon- kérés (koll / gyj /egyéb)
	1.	2.	3.	4.		
felelősök						
tantárgy féléves tanóraszám, tanórátípusa / kreditértéke						
törzsanyag ismeretkörei						
természettudományos ismeretek – felelőse: Dr. Rácz Ádám elméleti (6kr) vagy gyakorlati (7kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)						
1. Kolloidkémia Dr. Szőri Milán	8ea /2kr 8gy /2kr				4	koll
2. Portechnológiai szemcsetulajdonságok Dr. Rácz Ádám	12ea /3kr 8gy /2kr				5	koll
3. Anyagvizsgálati, analitikai módszerek és értékelésük Dr. habil. Zajzon Norbert	4ea /1kr 12gy /3kr				4	gyj
általános műszaki szakismeretek – felelőse: Prof. Dr. V. Bognár Gabriella elméleti (6kr) vagy gyakorlati (6kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)						
4. Elektrotechnika elemei Dr. Kovács Endre	8ea /2kr 8gy /2kr				4	koll
5. Általános géptan és gépipari tervezési módszerek Prof. Dr. V. Bognár Gabriella		8ea /2kr 8gy /2kr			4	gyj
6. Energetika Dr. Kovács Helga				8ea /2kr 8gy /2kr	4	koll
alkalmazott műszaki szakismeretek – felelőse: Dr. habil. Tamás Péter elméleti (4kr) vagy gyakorlati (6kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)						
7. Mérés és automatizálás Dr. Trohák Attila	8ea /2kr 8gy /2kr				4	gyj
8. Szemcsehalmazok mintavételezése Dr. habil. Fajtli József	8gy /2kr				2	gyj
9. Lean és logisztikai ismeretek Dr. habil. Tamás Péter		8ea /2kr 8gy /2kr			4	gyj
általános eljárástechnikai ismeretek – felelőse: Dr. habil. Fajtli József elméleti (17kr) vagy gyakorlati (13kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)						
10. Szemcsehalmazok tárolása, szállítása, adagolása Dr. habil. Fajtli József	8ea /2kr 8gy /2kr				4	koll
11. Finomszemcsés anyagok granulálása Dr. Nagy Sándor		12ea /3kr 8gy /2kr			5	koll
12. Portechnológiai műveletek és eljárások Dr. Rácz Ádám		12ea /3kr 8gy /2kr			5	koll
13. Keverés - homogenizálás Dr. habil. Fajtli József		8ea /2kr 8gy /2kr			4	koll
14. Termikus eljárás technika Dr. Bokányi Ljudmilla		12ea /3kr 8gy /2kr			5	koll
15. Fázisátváltás Dr. habil. Fajtli József			8ea /2kr 4gy /1kr		3	gyj
16. Nanoörlés, szemcsetervezés Prof. Dr. Mucsi Gábor			8ea /2kr 8gy /2kr		4	koll

alkalmazott előkészítéstechnikai szakismeretek – felelőse: Dr. Nagy Sándor

elméleti (8kr) vagy gyakorlati (7kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)

17. Választható tantárgy I. (KV) Ipari ásványfeldolgozás és hasznosítás Dr. Gombkötő Imre Ipari hulladékok feldolgozása és hasznosítása Prof. Em. Dr. Csőke Barnabás			8ea /2kr 4gy /1kr		3	koll
18. Választható tantárgy II. (KV) Speciális feldolgozási technológiák: mechanikai aktiválás Prof. Dr. Mucsi Gábor Speciális feldolgozási technológiák: bioeljárástechnika Dr. Bokányi Ljudmilla				8ea /2kr 8gy /2kr	4	koll
19. Biomassza feldolgozás Dr. Nagy Sándor				8ea /2kr 8gy /2kr	4	koll
20. Fémkinyerés, extraktív metallurgia Prof. Dr. Kékesi Tamás				8ea /2kr 8gy /2kr	4	koll
környezetvédelemi ismeretek – felelőse: Dr. Nagy Sándor elméleti (2kr) vagy gyakorlati (2kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)						
21. Ipari vízkezelés és üzemi vízgazdálkodás Dr. Nagy Sándor			8ea /2kr 8gy /2kr		4	koll
gazdasági és humán ismeretek – felelőse: Dr. Zákányi Balázs elméleti (2kr) vagy gyakorlati (4kr) jellegének mértéke, „képzési karaktere”: (kredit%)						
22. Munkavédelem és porotechnológiai biztonságtechnika Dr. Zákányi Balázs		8gy /2kr			2	gyj
23. Ipari jog és etika Dr. Olajos István		8ea /2kr			2	koll
24. Üzemgazdaságtan Dr. Horváth Ágnes			8gy/2kr		2	gyj

Magyar nyelvű tantárgyi programok

Az ismeretkör: **természettudományos ismeretek**

Kredittartománya (10 - 15 kr.): **13 kr.**

Tantárgyai:

- 1) *Kolloidkémia*
- 2) *Portechnológiai szemcsetulajdonságok*
- 3) *Anyagvizsgálati, analitikai módszerek és értékelésük*

Az ismeretkör: **általános műszaki szakismeretek**

Kredittartománya (12 - 20 kr.): **kr.12**

Tantárgyai:

- 4) *Elektrotechnika elemei*
- 5) *Általános géptan és gépipari tervezési módszerek*
- 6) *Energetika*

Az ismeretkör: **alkalmazott műszaki szakismeretek**

Kredittartománya (7 - 12 kr.): **10 kr.**

Tantárgyai:

- 7) *Mérés és automatizálás*
- 8) *Szemcsehalmazok mintavételezése*
- 9) *Lean és logisztikai ismeretek*

Az ismeretkör: **általános eljárástechnikai ismeretek**

Kredittartománya (20 - 34 kr.): **30 kr.**

Tantárgyai:

- 10) *Szemcsehalmazok tárolása, szállítása, adagolása*
- 11) *Finomszemcsés anyagok granulálása*
- 12) *Portechnológiai műveletek és eljárások*
- 13) *Keverés - homogenizálás*
- 14) *Termikus eljárás technika*
- 15) *Fázissztésválasztás*
- 16) *Nanoörlés, szemcsetervezés*

Az ismeretkör: **alkalmazott előkészítéstechnikai szakismeretek**

Kredittartománya (12 - 18 kr.): **15 kr.**

Tantárgyai:

- 17) *Választható tantárgy I. (KV)*
 - 17a) *Ipari ásványfeldolgozás és hasznosítás*
 - 17b) *Ipari hulladékok feldolgozása és hasznosítása*
- 18) *Választható tantárgy II. (KV)*
 - 18a) *Speciális feldolgozási technológiák: mechanikai aktiválás*
 - 18b) *Speciális feldolgozási technológiák: bioeljárás technika*
- 19) *Biomassza feldolgozás*
- 20) *Fémkinyerés, extraktív metallurgia*

Az ismeretkör: **környezetvédelemi ismeretek**

Kredittartománya (3 - 6 kr.): **4 kr.**

Tantárgyai:

21) ***Ipari vízkezelés és üzemi vízgazdálkodás***

Az ismeretkör: **gazdasági és humán ismeretek**

Kredittartománya (4 - 8 kr.): **6 kr.**

Tantárgyai:

22) ***Munkavédelem és portecnológiai biztonságtechnika***

23) ***Ipari jog és etika***

24) ***Üzemgazdaságtan***

(1.) Tantárgy neve: Kolloidkémia	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező (kötelező/választható)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: 50-50% (kredit%)	
A tanóra ¹ típusa: előadás és gyakorlat óraszám: 2ea+2gy/hét az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők² (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ³): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok⁴ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy célja, hogy a hallgatók az asszociációs kolloidok, a makromolekulás oldatok, a diszperz és a koherens rendszerek témaköreiből származó azon alapismeretek elsajátítsák, amelyek elengedhetetlenek az alapanyaggyártási folyamatmérnöki szemlélet kialakításához. A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a kolloidok főbb típusaival, tulajdonságaival, előállításuk és megszüntetésük laboratóriumi és ipari módszereivel, valamint környezetvédelmi vonatkozásaival. A témakörök az alábbi módon csoportosítva kerülnek tárgyalásra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kémiai kötések és szerepük a kolloid rendszerek kialakulásában. 2. Elegyek összetételének mennyiségi jellemzése. Elegyedési és oldhatósági elméletek. 3. Asszociációs kolloidok. 4. Makromolekulás oldatok. 5. Gázok és gőzök adszorpciója szilárd felületen. Adszorbensek. 6. Folyadék-folyadék, szilárd-folyadék határfelületek jellemzése. 7. Diszperz rendszerek általános jellemzése és állapotváltozásai. 8. Kolloidstabilitás. 9. Aeroszolok. 10. Habok és emulziók. 11. Szolok és szuszpenziók. 12. Koherens rendszerek. <p>A gyakorlat során a cél a fent említett témakörök ismeretanyagának elmélyítése egyrészt számolási példákon, másrészt konkrét a laboratóriumi vizsgálatokon keresztül.</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Patzkó Ágnes: A kolloidika alapjai, JATEPress, Szeged (2013). ISBN 978 963 315 126 6 2. László K. Felületek fizikai kémiája, BME Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Tipotex kiadó (2011). ISBN 978 963 279 471 6 3. Patzkó Ágnes (szerk.): Kolloidika laboratóriumi gyakorlatok, JATEPress, Szeged (2012). ISBN 978 963 315 082 5 4. Hórvölgyi Z. A nanotechnológia kolloidkémiai alapjai BME Fizikai Kémia és Anyagtudomá- 	

¹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

nyi Tanszék, Tipotex kiadó (2011). ISBN 978 963 279 446 7

5. Geoffrey Barnes, Ian Gentle: Interfacial Science: An Introduction (2nd Edition) Oxford University Press, (2011) ISBN 978-0199571185

Ajánlott irodalom:

6. Paul C. Hiemenz, Raj Rajagopalan: Principles of Colloid and Surface Chemistry, Revised and Expanded (3rd Edition), CRC Press, New York (2016). ISBN 978-0824793975
7. Hans-Jürgen Butt, Karlheinz Graf, Michael Kappl: Physics and Chemistry of Interfaces (3rd Edition) Wiley-VCH, (2013). ISBN 978-3527412167
8. Laurier L. Schramm: Emulsions, Foams, Suspensions, and Aerosols Microscience and Applications (2nd Edition) Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. (2014). ISBN: 978 352 733 706 4
9. Seyda Bucak, Deniz Rende: Colloid and Surface Chemistry: A Laboratory Guide for Exploration of the Nano World (1st Edition), CRC Press, (2019). ISBN 978-0367379018

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverérendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverérendszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Hivatástudata, szakmai szolidaritása, szociális érzékenysége elmélyült.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

Munkája során a biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

A műszaki, mémöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Szőri Milán, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -	
(1.) Tantárgy neve: Portechológiai szemcsetulajdonságok	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 75-25% (kredit%)	
A tanóra ⁵ típusa: előadás és gyakorlat óraszám a: 70 (3ea+2gy/hét) az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁶ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁷): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a szemcsék tulajdonságaival, azok jellemzésével és leírásával. Átfogó tudást sajátítsanak el az alábbi témakörökben: Szemcseméret értelmezése, leírása és mérési módszerei. A szemcseméret-eloszlás. Szemcsealak és külső morfológia, felületi érdesség, szemcsealak leíró paraméterek, egyenértékű szemcsealak tényező. Szemcsealak-eloszlás. Szemcse, anyag és halmaz sűrűség fogalma és mérési módszereik. Szemcsés anyaghalmozok tömörödése és átteresztőképessége. Fajlagos felület fogalma és mérési módszerei (számítás, BET, Blaine). Szemcsék szilárdsága, keménysége. Szemcsék optikai tulajdonságai. Szemcsék elektromos tulajdonságai. Szemcsék felületi tulajdonságai. Zeta-potenciál. Szemcsék mágneses tulajdonságai. Diffúzió. Adhézión erő. Oldhatóság, az oldási sebesség. Nedvességtartalom.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: 1. Powder Technology Handbook, Fourth Edition, ISBN 9780367862800, Taylor & Francis Ltd, 2019, United Kingdom	
Ajánlott: 2. Powder Technology - Fundamentals of Particles, Particle Beds and Particle Generation, ISBN 9780367389802, Taylor & Francis Ltd, 2019, United Kingdom 3. Faitli József, Gombkötő Imre, Mucsi Gábor, Nagy Sándor, Antal Gábor: Mechanikai Eljárástechnikai Praktikum, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2017 4. Robert J. Hunter, Foundations of Colloid Science, Second edition, Oxford University Press, 2009. 5. SHUJI MATSUSAKAHIROAKI MASUDA, Electrostatics of particles, Advanced Powder Technol., Vol. 14, No. 2, pp. 143– 166 (2003)	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁵ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁶ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁷ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően beléphessen doktori képzésbe.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Kreatív problémakezeléssel összetett feladatok rugalmas megoldására képes, alkalmas csoportmunkában való helyállásra, a megoldandó problémákkal foglalkozó egyéb szakterületek (környezetvédelem, a minőségügy, építőipar, vegyipar, gépípar) képviselőivel való együttgondolkodásra és hatékony közös munkára, együttműködésre.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Hivatástudata, szakmai szolidaritása, szociális érzékenysége elmélyült.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Rácz Ádám, PhD, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Bohács Katalin, PhD, tudományos segédmunkatárs

(1.) Tantárgy neve: Anyagvizsgálati analitikai módszerek	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : (kötelező/választható)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 25-75% (kredit%)	
A tanóra ⁹ típusa: 1ea+3gy (ea./szem./gyak./konz.) és gyakorlat óraszám: 42 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁰ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ¹¹): gyj. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹² (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkednek az alapvető nagyműszeres analitikai technikákkal, mint a röntgen porfrakció, elektronmikroszkópia és mikroanalízis, valamint egyéb képalkotó és spektroszkópos technikák, mint a LIBS, Raman, XRF, valamint a különböző mérési adatok felhasználhatóságával. Ez azért szükséges, mert bármilyen alapanyagról, részben, vagy teljesen feldolgozott anyagról van szó egy gyártási folyam során, elengedhetetlen, hogy a folyamatban résztvevő anyagokat a kívánt mértékben jellemezni tudjuk, hogy a folyamatot szabályozhassuk. Egy anyag alapvető sajátosságai a kémiai összetétel és a kristályszerkezet mellett például a méret, eloszlás is.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pozsgai I. (2016): Képalkotás, kémiai analízis és szerkezeti vizsgálat a korszerű pásztázó elektronmikroszkópiában. Típotex, Budapest, 344p. (ISSN: 1788-2494) 2. Nagy B-né. (1984): Műszeres analitikai módszerek és alkalmazásuk a geológiai anyagvizsgálatban. Tankönyvkiadó, Budapest. Ajánlott: <ol style="list-style-type: none"> 3. Sztrókay K. I., Grasselly Gy., Nemezc E. és Kiss J. (1971): Ásványtani praktikum I-II. Tankönyvkiadó, Budapest. 4. Pozsgai I. (1995): A pásztázó elektronmikroszkópia és az elektronsugaras mikroanalízis alapjai. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 5. Gál S., Buzágh A-né. és Pólos L. (1976): Röntgen és elektronsugaras analízis. Tankönyvkiadó, Budapest. 	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-	

⁹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁰ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹¹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹² pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően belépessen doktori képzésbe.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az alapanyag-gyártási folyamatokban alkalmazott mérés-technikai és vezérlési folyamatok komplex értékeléssel megalapozott kiválasztására, beüzemelésére és folyamatszempelési alkalmazására.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

Önállóan képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre, összefoglalók, jelentések készítésére az alapanyag-feldolgozás szakterületen.

Felkészült komplex tervezési munkák irányítására és projektmenedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre alapanyag-feldolgozási szakterületeken, együttműködni a kapcsolódó szakterületek képviselőivel.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

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

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil. Zajzon Norbert, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Elektrotechnika elemei	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ¹³ típusa: 2ea+2gyak (ea./szem./gyak./konz.(és gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁴ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ¹⁵): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁶ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek az elektrotechnika (és az ehhez szükséges elektromágnesesség) alapjaival, hogy képesek legyenek megérteni a fontosabb villamos gépek, berendezések működését, különös tekintettel a villamos motorokra és hajtásokra.	
Tematika: Villamosságtani alapok: töltés, villamos feszültség és térerősség, kapacitás, egyenáramú áramkörök. Mágneses térerősség és indukció, Lorentz- és Amper-erő, töltött részecskék mozgása sztatikus elektromos és mágneses terekben. Elektromágneses indukció, tekercsek. Váltakozó áram, RLC körök, impedancia, teljesítmény. Maxwell-egyenletek, elektromágneses hullámok. Transzformátorok, generátorok, a háromfázisú áram. Egyen- és váltakozó áramú motorok főbb típusai: szinkron és aszinkron motorok. Villamos hajtások típusai. A forgó mágneses tér létrehozása. Váltakozó-áramú tekercselések. Villamos hajtások osztályozása, veszteség, hatásfok, tekercselés. Jelleggörbék, indítás, munkapont stabilitása. Villamos hajtások szabályozásai. Motorok melegegése. Motorok védettsége, hűtési módok, robbanás-biztos kiépítés, elektromágneses kompatibilitás. Villamos hajtások teljesítményének a mérése.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: 1. Hevesi Imre, Elektromosságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp., 1998. 2. Dr. Halász Sándor – Automatizált villamos hajtások I, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989. 3. Hughes, A. - Electric Motors and Drives Fundamentals, Types and Applications 3.ed., Elsevier, 2006. 4. Liska József – Villamos gépek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1955. 5. Gottlieb, Irving – Practical Electric Motor Handbook 1st ed., Newnes, 1997. ISBN-13: 978-0750636384 6. Tony R. Kuphaldt: Lessons in Electric Circuits, folyamatosan frissülő online jegyzet. https://www.allaboutcircuits.com/textbook/	

¹³ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁴ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁵ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁶ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Ajánlott:

7. Rao K. Uma: Basic Electrical Engineering, IKIPH, 2016. ISBN13 (EAN): 9789385909283
8. B. Spahic: Electrical engineering without prior knowledge: Understand the basics within 7 days, Independently Published, 2020. ISBN13 9798687840071

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

b) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldali megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyag-gyártási folyamatokban alkalmazott mérés-technikai és vezérlési folyamatok komplex értékeléssel megalapozott kiválasztására, beüzemelésére és folyamatszempléletű alkalmazására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárás-technikai tervezésére.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Dr. Kovács Endre, egyetemi docens, PhD.**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):
Béres Miklós, mérnök-tanár

(1.) Tantárgy neve: Általános géptan és gépipari tervezési módszerek	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: (kötelező/választható)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ¹⁷ típusa: 2ea+2gy (ea./szem./gyak./konz. (és gyakorlat óraszám: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁸ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ¹⁹): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ²⁰ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a különféle gépekkel, gépelemekkel, azok működési mechanizmusával és az alapvető fizikai összefüggéseket a gyakorlatban használni tudják.	
<i>A tárgy tematikus leírása:</i> Mechanikai munka és teljesítmény haladó mozgás esetén. Súrlódás és gördülés. A súlyemelés munkája, a helyzeti energia. Az energia megmaradásának törvénye zárt mechanikai rendszerben. A gyorsító és tehetetlenségi erő. A forgó mozgás jellemzői. A forgatónyomaték munkája és teljesítménye. A hatásfok, a gépek veszteségei, az energia ábra. Gépek periodikus mozgásai. Kulisszas hajtómű, forgattyús hajtómű. A mozgásjellemzők meghatározása. A hajtóművek főbb típusai. A lendítőkerék, az egyenlőtlenlenségi fok. Hajtásrendszerek. Dörzshajtás. Rugalmas hajtás. Fogaskerék-hajtás. Fékek, egypofás és kétpofás fék. Szalagfékek. Rugók. A rugókarakterisztika. Sorosan és párhuzamosan kapcsolt rugó rugóállandója.	
<i>Laboratóriumi gyakorlatok:</i> Mozgási súrlódási tényező mérése Áramlási veszteségek mérése Fogaskerékszivattyú szállítóképessége és volumetrikus hatásfoka	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom: 1. Terplán Z. - Lendvay P.: Általános Géptan. 4. átdolgozott kiadás. Tankönyvkiadó, Bp. 1979. 2. Szabó István: Gépészeti Alapismeretek, Műszaki Kiadó, 2014. 3. Palotainé Békési Katalin: Gépészeti Alapismeretek, Műszaki Kiadó, 2015. 4. Író Béla – Zsenák Ferenc: Általános Géptan, Széchenyi Egyetem Győr 2012. 5. Pattantyús Á. G.: A gépek üzemtana. 14. kiadás. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1983. 6. Zobory István: Általános járműgéptan, TÁMOP-4.1.2/A/2-10/1-2010-0018 azonosító számú programja keretében készült jegyzet 2012.	

¹⁷ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁸ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

²⁰ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Ajánlott irodalom:

7. K. Otto - K. Wood: Product Design, Prentice Hall, New Jersey, 2001.
8. G. S. Sawhney: Fundamentals of Mechanical Engineering, EDS Publication Ltd. 2015.
9. G. Vadászné Bognár, Á. Takács: Fundamentals of Machine Elements, Miskolci Egyetem, 2021.
10. F. B. Millard: Principles of Engineering Mechanics, Springer-Verlag New York Inc, 2013.
11. K.L. Kumar, V. Kumar: Engineering Mechanics, 4th Ed. Tata McGraw Hill New Delhi 2017.
12. P. Sandori: The Logic of Machines and Structures (Dover Books on Engineering) Dover 2016.
13. F. Koenigsberger, J. Tlustý: Machine tool structures, Pergamon Press, Oxford, 1970.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

Ismeri az alapanyag-gyártási eljárások modellezésének módszereit és a gyártástechnológiák számítógépes szimulálására és optimalására használható alkalmazásokat.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

Rendelkezik általános és szakterületi kommunikációs és menedzsment ismeretekkel összetett tervezési munkálatok irányításához.

b) képességei

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyag-gyártási folyamatokban alkalmazott mérés-technikai és vezérlési folyamatok komplex értékeléssel megalapozott kiválasztására, beüzemelésére és folyamatszempléltű alkalmazására.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Hivatástudata, szakmai szolidaritása, szociális érzékenysége elmélyült.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Vadászné Prof. Dr. Bognár Gabriella, egyetemi tanár, az MTA doktora

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Takács Ágnes, egyetemi docens, PhD

(1.) Tantárgy neve: Energetika	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ²¹ típusa: 2ea+2gy és gyakorlat óraszám: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a <i>nyelve</i> : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ²² (ha vannak): labor, féléves feladat	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ²³): Vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ²⁴ (ha vannak): mérési jegyzőkönyv	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy átfogó képet adjon a hallgatóknak a műszaki végzettséghez szükséges energetikai területekről. Ehhez a következő témakörök ismertetése tartozik: <ul style="list-style-type: none"> • Alapfogalmak, energiahordozók osztályozása. Primer- és szekunder energiaforrások csoportosítása, átalakítási technológiái. • Fosszilis energiahordozók (szenek, kőolaj, földgáz) és azok szállítása, tárolása (labor gyakorlatok – fűtőérték meghatározása, hamu-, nedvességtartalom meghatározása, elemi összetétel) • Nukleáris és megújuló energiahordozók (üzemlátogatások, potenciál számítások) • Energiagazdálkodás alapjai (gyakorlat - Excel alapú számítások) • Az energiatermelés és a környezetvédelem kapcsolata (labor gyakorlat – füstgázelemzési számítások, mérések) • Alternatív energiahordozók (pl. hulladékok, melléktermékek) és rendszerek (pl. pirolízis, elgázosítás, oxy-tüzelés), innovatív technológiai megoldások (gyakorlat – rendszerek bemutatása) • Hőenergia és kapcsolt hő- és villamosenergia termelés hagyományos és alternatív lehetőségei (Excel alapú számítások) • Energiaracionalizálás (gyakorlat - Excel alapú számítások) • Számítógépes energetikai modellalkotási és szimulációs környezetek felépítése (gyakorlat - Excel alapú számítások) 	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prof. Tamás János, Prof. Blaskó Lajos: Environmental management, 2008. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0032_komyszettechnologia/ch03s04.html 2. dr. Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, 2018. ISBN 963 9239 50 X 3. dr. Gácsi Iván: Villamosenergia-termelés 	

²¹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

²² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

²³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

²⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

4. dr. Bihari Péter: Erőművek. Budapest. 2002.
5. dr. Balikó Sándor, dr. Bihari Péter: Energiagazdálkodás. Phare. 2019.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

Alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes tervezésben és elemzésben.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és minőségirányítási jogi szabályozás hatékony alkalmazására.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Munkája során a biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

d) autonómiája és felelőssége

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Kovács Helga, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Póliska Csaba, egyetemi docens; gyakvezető: Dr. Garami Attila, adjunktus

(1.) Tantárgy neve: Mérés és automatizálás	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : kötelező (kötelező/választható)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ²⁵ típusa: 2ea+2gy/hét , 28 óra gyakorlat az adott félévben , (<i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol</i>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ²⁶ (<i>ha vannak</i>): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ²⁷): gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ²⁸ (<i>ha vannak</i>): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>):	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a különböző gyártási folyamatoknál használatos mérési és irányítási rendszerekkel, módszerekkel, úgy mint:</p> <p>A digitális méréstechnika alapjai. Mérőhálózati alapelemek. Analóg építőelemek. D/A és A/D átalakítók, multiplexerek, adatgyűjtő modulok és szoftverek. A vezérlések és a szabályozások alapjellemezői. Az egyszerű szabályozási kör, és alkotó elemei (szabályozó, végrehajtó és beavatkozó, távadók). Értéktartó és követő szabályozások. A PID kompenzáció. A nyomás mérése, rugalmas és laza membránokon alapuló mérések elve és eszközei. Elektronikus nyomásérzékelők: elmozduláson alapuló és elmozdulásmentes mérő érzékelők. Vákuum mérése. Hőmérsékletmérés: osztályozás és felhasználás. Hagyományos mérési módszerek hőelemmel és ellenállás hőmérővel. Hősugárzáson alapuló módszerek. Pirométerek. Infravörös mérési elv. Térfogatáram mérése. Keresztkorrelációs és lamináris mérők. Mágneses elven működő mérők. Tömegáram mérők: mérés a Coriolis erők alapján. Szűkítőelemes mérők: mérőperem, Venturi-cső.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. William C. Dunn: Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control, McGraw-Hill, ISBN 0-07-145735-6, 2005. 2. Ajtonyi István: Automatizálási és kommunikációs rendszerek, ISBN 963 661 546 2, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2003. 3. John P. Bentley: Principles of Measurement Systems, Longman Scientific & Technical, ISBN 0-582-23779-3, 1995. 4. Richard C. Dorf, Robert H. Bishop: Modern Control Systems, Addison-Wesley Publishing Company, ISBN 0-201-84559-8, 1995. <p>Ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek III., ISBN 978-963-06-5774-7, AUT-INFO Kft., 2008. 	

²⁵ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

²⁶ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

²⁷ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

²⁸ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Jártas az alapanyagok minősítési rendszereiben, valamint az alapanyaggyártás folyamatának ellenőrzését szolgáló anyagvizsgálati módszerekben.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

b) képességei

Képes az alapanyag-gyártási folyamatokban alkalmazott mérés-technikai és vezérlési folyamatok komplex értékeléssel megalapozott kiválasztására, beüzemelésére és folyamatszempléltű alkalmazására.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

d) autonómiája és felelőssége

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Trohák Attila, egyetemi docens, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Móré Árpád, mesteroktató

(1.) Tantárgy neve: Szemcsehalmazok mintavételezése	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: elmélet-gyakorlat: 50-50%	
A tanóra²⁹ típusa: 0ea+2gy/hét , 28 gyakorlat az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők³⁰ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ³¹): aláírás és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok³² (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A mintavételezés elemei és alapesetei. Az alapsokaság elméleti értékeinek becslése a mintavételezés empirikus eredménye alapján. A portechológiában előforduló nevezetes mintavételezési feladatok, azok módszertana, szabványai és eszközei: hányóban, ill. tároló- (bunker, siló) és szállító eszközben (vasúti, úti) lévő ömlesztett anyagok mintavételezése, csőben áramló durva diszperz rendszerek mintavételezése, mintavételezés szállítószalagokról, tartályban tárolt durva diszperz rendszerek mintavételezése. A mintaelőkészítés, az elemzési minta előállítása. Szilárd bio-tüzelőanyagok mintavételezése: módszertana, szabványa és eszközei. Adott mintavételezési rendszer pontosságának (overall precision) a becslése méréssel.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom: 1. J. Faitli: Sampling in Processing Plants. University of Miskolc, 2013. 2. MSZ EN 14778 szabvány: Szilárd bio-tüzelőanyagok. Mintavétel. 3. Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárás technikai praktikum. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2017.	
Ajánlott irodalom: 4. Steven K. Thompson: Sampling, 3rd Edition. Wiley. 2012. 5. Williem G. Cochran: Sampling Techniques, 3rd Edition. Wiley. 2019. 6. Sommer K: Sampling of powders and bulk materials. Springer. 1986.	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
e) tudása Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz	

²⁹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

³⁰ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³¹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

³² pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Jártas az alapanyagok minősítési rendszereiben, valamint az alapanyaggyártás folyamatának ellenőrzését szolgáló anyagvizsgálati módszerekben.

f) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

g) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

h) autonómiája és felelőssége

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. habil. Fajtli József, egyetemi docens, PhD, Dr. habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Lean és logisztikai ismeretek	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : kötelező (kötelező/választható)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ³³ típusa: 2ea+2gy (ea./szem./gyak./konz.) és gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ³⁴ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ³⁵): gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ³⁶ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkednek a lean és a logisztika fontosabb jellemzőivel, összefüggéseivel, amely alapjául szolgál a folyamatok fejlesztéséhez felhasználandó lean eszközök, módszerek elsajátításának.	
LEAN fejlődésének története. 5 alapelv ismertetése. Értékteremtő, nem értékteremtő folyamatok, valamint veszteségek meghatározásának módja (MURI, MUDA, MURA). Értékáram térkép elkészítésének lépései. Jelen állapot és a jövőállapot térkép elkészítése. Lean eszközök ismertetése (5S, Andon rendszer, vizuális menedzsment alapelvei, Poka Yoke, SMED, Húzó elv, JIT, Kanban, Jidoka, Heijunka, Kaizen, stb.). Anyagáramlási és raktározási rendszerek alapjai. Jellegzetes anyagáramlási rendszerek. Különböző raktározás-technikai eszközök ismertetése. Anyagáramlás matematikai leírása. Üzemek, gépek telepítése, elrendezés-tervezés. Centrumkeresés. Egység- rakomány-képzés tervezése. Szakaszos működésű anyagmozgató rendszerek eszközszámaának meghatározása. Folyamatos működésű anyagmozgató rendszerek teljesítőképesség-szükségletének meghatározása. Azonosítás- technika alkalmazása a logisztikai folyamatokban.	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: [1] James P. Womack, Daniel T. Jones: Lean személet, ISBN 978-963-9686-83-0, 2009. [2] Jeffrey K. Liker, A Toyota módszer, ISBN 978-963-9686-43-0 [3] Illés Béla, Elke Glistau, Norge I. Coello Machado: Logisztikai és Minőségmenedzsment, ISBN 978-963-87738-0- [4] Tamás, P., Illés, B.; Dobos, P.; Seres, L.: Lean logisztika I., Miskolc-Egyetemváros, Magyarország : Miskolci Egyetem, Logisztikai Intézet (2018) , 143 p., ISBN: 9789633581742	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani. Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó	

³³ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

³⁴ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³⁵ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

³⁶ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

technikák ismeretével.

Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően beléphessen doktori képzésbe.

b) képességei

Képes az előkészítéstechnika, kiemelten a szemcsetervezés sajátos eszköztárának, módszereinek alkalmazására a termelési folyamatok tervezése és optimalizálása érdekében.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült komplex tervezési munkák irányítására és projektmenedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre alapanyag-feldolgozási szakterületeken, együttműködni a kapcsolódó szakterületek képviselőivel.

c) attitűdje

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Tamás Péter, intézetigazgató egyetemi docens, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Szemcsehalmazok tárolása, szállítása, adagolása	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: elmélet-gyakorlat: 50-50%	
A tanóra ³⁷ típusa: 2ea+2gy/hét , 28 gyakorlat az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ³⁸ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ³⁹): aláírás és vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴⁰ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A durva diszperz rendszer fizikai jellemzése, kontinuum- ill. diszkrételemszerű keverékviselkedés. Kontinuum viselkedésű keverékek reológiai jellemzése. Szilárd – folyadék keverékek csőáramlása (hidraulikus szállítás), a nyomásvesztés és a lerakódási határsebesség meghatározása. Ipari alkalmazások. Szilárd – gáz keverékek csőáramlása (pneumatikus szállítás), a nyomásvesztés meghatározása. Porok folyási viselkedésének a jellemzése és mérése. Az ömlesztett anyagok tárolásának eszközei a magfolyású- és tömegfolyású silók. Adagolók és ürítők. A kifolyást gátló jelenségek. A minimális kifolyónyí-lás eljárás technikai méretezése a Jenike mérés alapján.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> Faitli J: Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. BÁ- NYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK-BÁNYÁSZAT 2015/3. pp. 2-9. (2015) Faitli J: Szemcsés anyagok - csővezetékben - folyadékkal való szállításának méretezése.: 1 rész: Kísérleti berendezések és modell. ÉPÍTŐANYAG 63. évfolyam: (1. szám.) pp. 10-15. (2011) Faitli J: Szemcsés anyagok - csővezetékben - folyadékkal való szállításának méretezése.: 2. rész: A nyomásvesztés számítása. ÉPÍTŐANYAG 64. évfolyam:(1 - 2. szám) pp. 2-7. (2012) Faitli J: Continuity theory and settling model for spheres falling in non-Newtonian one- and two-phase media. INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING: 169 pp. 16-26. (2017) Faitli J: Particulate processes – powder dynamics. Egyetemi jegyzet. Miskolci Egyetem. (2014) Schulze D: Powders and Bulk Solids (Behaviour, Characterization, Storage and Flow), Elsevier, (2012) Jenike A. W.: Storage and flow of solids. Bulletin of the University of Utah, (1964) <p>Ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fejes G, Tarján G: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, (1979) 	

³⁷ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

³⁸ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

³⁹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴⁰ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

2. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.(1983)
3. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508 (2006)
4. Faitli J: Kontinuitási elmélet és ipari alkalmazásai durva diszperz rendszerek viselkedésének a jellemzésére. MTA doktori értekezés. Miskolci Egyetem. (2021)

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség stb., KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

i) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverékszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes tervezésben és elemzésben.

j) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárás-technikai tervezésére.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

k) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

l) autonómiája és felelőssége

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. habil. Faitli József, egyetemi docens, PhD, Dr. habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. Rácz Ádám, egyetemi docens, PhD

(1.) Tantárgy neve: Finomszemcsés anyagok granulálása	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”⁴² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ⁴¹ típusa: 3ea+2gy/hét (ea./szem./gyak./konz.) és gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁴² (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁴³): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴⁴ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Porotechnológiai szemcsetulajdonságok; Általános géptan és gépipari tervezési módszerek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók elsajátítsák és megismerjék a darabosítási eljárások alapelveit (kötőerők, szilárdság, agglomerátum minőség), a darabosítás célját, előnyeit. Darabosítási folyamatok leírása. Ismertetett fő módszerek: nyomással történő agglomerálás; felépítő agglomerálás, finomgranulálás és szinterezés. Kiemelt szempont a főbb ipari alkalmazási területek megismerése: vegyipari, gyógyszeripari, élelmiszeripari, agrokémiai, építőipari, bányászati és környezetipari területek. Az ismertetett főbb ipari darabosítási eljárások célja, alkalmazott berendezéseinek felépítése és működése. Granuláló rendszerek eljárástechnikai tervezése, az eljárások és berendezések kiválasztása.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: 1. Wolfgang Pietsch: Agglomeration in Industry (Occurrence and Applications), 2005., WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN 3-527-30582-3 2. J. E. Kogel, N. C. Trivedi, J. M. Barker, S. T. Krukowski: Industrial Minerals and Rocks. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration Inc., 2006. 3. G. Alderborn, C. Nyström: Pharmaceutical Powder Compaction Technology. CRC Press, 2019. 4. Tarján G.: Ásványelőkészítés II, TK 1989	
Ajánlott: 5. Aitber Bizhanov, By Valentina Chizhikova: Agglomeration in Metallurgy. Springer Nature Switzerland AG, 2019, 3030260240	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos	

⁴¹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁴² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁴³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét. Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat. Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel. Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével. Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően beléphessen doktori képzésbe.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárás technikai tervezésére.

c) attitűdje

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Nagy Sándor Márton, PhD, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Szabó Roland, tudományos munkatárs

(1.) Tantárgy neve: Portechnológiai műveletek és eljárások	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ⁴⁵ típusa: 3ea+2gy/hét előadás és gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁴⁶ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁴⁷): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁴⁸ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Portechnológiai szemcsetulajdonságok	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a portechnológia területén alkalmazott műveletekkel és eljárásokkal, az alábbi témaköröket érintve. Szilárd szemcsék előállításának módszerei: Kristályosítás. Kristályosítás folyamata, fő lépcsői. Kristály fejlődés. Aprítás. Egyedi szemcsék igénybevétele és törése nyomással, ütközéssel, ütéssel, nyírással és vágással. Szemcse-szemcse ütközés. Anyagágy igénybevétele nyomással. Szemcsék igénybevétele őrlőtestek segítségével. Aprítási folyamatok értékelése. Örölhetőség. Aprítási folyamatok modellezése: mátrix modell, kinetikus modell, empirikus modellek. Szétválasztási folyamatok mérlegegyenletei, a szétválasztási folyamatok értékelése. Szétválasztási műveletek és eljárások. Finomszemcsés anyagok osztályozása légáramban. Szemcsék mozgása és szétválasztása elektromos és mágneses erőterekben, illetve összetett erőterekben. Válogatási eljárások (NIR, XRD, XRF, indukciós).	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Faitli József, Gombkötő Imre, Mucsi Gábor, Nagy Sándor, Antal Gábor: Mechanikai Eljárastechnikai Praktikum, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2017 2. Powder Technology - Fundamentals of Particles, Particle Beds and Particle Generation, ISBN 9780367389802, Taylor & Francis Ltd, 2019, United Kingdom 3. Powder Technology - Handling and Operation, Process Instrumentation and Working Hazards, ISBN 9780367389819, Taylor & Francis Ltd, 2019, United Kingdom 4. A.J. Lynch: Mineral Crushing and Grinding Circuits: Their Simulation, Optimization, Design and Control, Elsevier, 1977 <p>Ajánlott:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tarján Gusztáv: Ásványelőkészítés I-II. Tankönyvkiadó, Budapest (1974) 2. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508 3. Powder Technology Handbook, Fourth Edition, ISBN 9780367862800, Taylor & Francis Ltd, 	

⁴⁵ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁴⁶ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁴⁷ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁴⁸ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

2019, United Kingdom

4. Juhász A. Z., Opocky L. (1982) Szilikátok mechanikai aktiválása finomőrléssel. Akadémiai kiadó, Budapest

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverékrendszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

Ismeri és alkalmazza a részecsketechnológia (szemcsetervezés) legmodernebb eljárásait.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Jártas az alapanyagok minősítési rendszereiben, valamint az alapanyaggyártás folyamatának ellenőrzését szolgáló anyagvizsgálati módszerekben.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően beléphessen doktori képzésbe.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalálására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az előkészítéstechnika, kiemelten a szemcsetervezés sajátos eszköztárának, módszereinek alkalmazására a termelési folyamatok tervezése és optimalizálása érdekében.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

Önállóan képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre, összefoglalók, jelentések készítésére az alapanyag-feldolgozás szakterületen.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Hivatástudata, szakmai szolidaritása, szociális érzékenysége elmélyült.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

Munkája során a biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és

ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség. A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Rácz Ádám, PhD, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Gombkötő Imre, PhD, tudományos főmunkatárs

Dr. Bohács Katalin, PhD, tudományos segédmunkatárs

(1.) Tantárgy neve: Keverés – homogenizálás	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: elmélet-gyakorlat: 50-50%	
A tanóra ⁴⁹ típusa : 2 előadás és 2 gyakorlat/hét, 28 gyakorlat az adott félévben , (<i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol</i>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁵⁰ (<i>ha vannak</i>): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁵¹): aláírás és vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁵² (<i>ha vannak</i>): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A keverés és homogenizálás általános célja, a véletlenszerűen homogén (random uniform) keverékállapot. A keverés és homogenizálás ipari alkalmazásai és eszközei: szemcsés anyaghalmazok keverése, folyadékok keverése, nagy viszkozitású anyagok keverése, szuszpenzió-, ill. zagyképzés. Propellerkeverők teljesítményszükséglete folyadékok keverése esetén. Szakaszos üzemű szuszpenzióképzés eljárás-technikai méretezése. Folyamatos üzemű szuszpenzióképzés (áramlástechnikai keverőberendezés) eljárás-technikai méretezése.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező:	
1. Faitli J: Kontinuitási elmélet és ipari alkalmazásai durva diszperz rendszerek viselkedésének a jellemzésére. MTA doktori értekezés. Miskolci Egyetem. (2021)	
2. Faitli J, Tarján I: Scale-up methods of dense slurry production by propeller and flow technique mixers. In: Proceedings of the XXII International Mineral Processing Congress. Konferencia helye, ideje: Cape Town, Dél-Afrika, 2003.09.29 -2003.10.03. pp. 452-453. (2003)	
3. Tarján I, Faitli J: Solid-liquid mixing in a vessel by vertical flow. In: Lakatos I (szerk.) RECENT ADVANCES IN ENHANCED OIL AND GAS RECOVERY 300 p. Budapest: Akadémiai Kiadó - Elsevier Science Publishers, pp. 245-254. (2001)	
4. Faitli J: Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK-BÁNYÁSZAT 2015/3. pp. 2-9. (2015)	
5. Faitli J: Continuity theory and settling model for spheres falling in non-Newtonian one- and two-phase media. INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING: 169 pp. 16-26. (2017)	
Ajánlott:	
6. Tarján I.: Keverés. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2003.	
7. Fejes G, Tarján G: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, (1979)	
8. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.(1983)	
9. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. Elsevier Science &	

⁴⁹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁵⁰ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁵¹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁵² pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Technology Books ISBN: 0750644508 (2006)

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverékrendszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes tervezésben és elemzésben.

b) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalálására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárástechnikai tervezésére.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

d) autonómiája és felelőssége

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. habil. Fajtli József, egyetemi docens, PhD, Dr. habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Termikus Eljárástechnika	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 60-40% (kredit%)	
A tanóra ⁵³ típusa: előadás (3h/hét) és gyakorlat (2h/hét), összesen 28 gyakorlat a félévben. (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁵⁴ (ha vannak):	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁵⁵): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁵⁶ (ha vannak): Gyakorlatok jegyzőkönyvei, ZH	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Fizika	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az alábbiakat. Hőátvitel elméleti alapjai. Hővezetés, konvektív hőátadás, hőátbocsátás, hőszugárzás tárgyalása és matematikai leírása. Hőhordozók. Hőcsere. Hűtés, hűtőberendezések, hűtőtornyok. Szárítás, porlasztva szárítás: eljárások alapjai és berendezések, eljárástechnikai alkalmazása alapanyaggyártásnál. Bepárlás: eljárás alapjai, eljárástechnikai alkalmazása alapanyaggyártásnál, berendezések. Kristályosítás: eljárás alapjai, eljárástechnikai alkalmazása alapanyaggyártásnál, berendezések. Lepárlás (pirolízis): eljárás alapjai, eljárástechnikai alkalmazása alapanyaggyártásnál, berendezések. Elgázosítás: eljárás alapjai, eljárástechnikai alkalmazása alapanyaggyártásnál, berendezések, beleértve plazma-reaktorokat.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: [1] Sattler, K.: Thermal separation processes: principles and design. VCH, 1995. ISBN:3-527-28622-5 [2] Wark, Kenneth: Advanced Thermodynamics for Engineers, McGraw - Hill Book Company, New York,1995. [3] Fonyó Zsolt Fábry György Vegyipari művelettani alapismeretek Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004 [4] Arun S. Mujumdar (editor): Handbook of Industrial Drying. Fourth Edition ISBN 9781466596658 2015 CRC Press [5] SME Mineral Processing Handbook, 2019. ISBN: 978-0-87335-385-4	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének	

⁵³ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁵⁴ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁵⁵ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁵⁶ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően beléphessen doktori képzésbe.

b) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalálására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és minőségirányítási jogi szabályozás hatékony alkalmazására.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Hivatástudata, szakmai szolidaritása, szociális érzékenysége elmélyült.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

Munkája során a biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Szabó Roland PhD, tudományos munkatárs

(1.) Tantárgy neve: Fázissztétválasztás	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: elmélet-gyakorlat: 50-50%	
A tanóra ⁵⁷ típusa : 2 előadás és 1 gyakorlat/hét, 14 gyakorlat az adott félévben , (<i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol</i>) Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁵⁸ (<i>ha vannak</i>): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁵⁹): aláírás és gyakorlati jegy Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁶⁰ (<i>ha vannak</i>): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3.	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Szemcsemozgási alapjelenségek, egyedi szemcsék és szemcsehalmazok süllyedése egy- és többfázisú newtoni és nem-newtoni közegekben. Szilárd – folyadék durva diszperz rendszerek fázissztétválasztásának elméleti alapjai és eszközei: az ülepítés (gravitációs és centrifugális), a szűrés és a prészűrés. Az ülepítőhengeres vizsgálat (BST) és számítógéppel támogatott kiértékelése. A vibráció hatása a gravitációs ülepedésre. Zagysűrítő és derítő technológiai rendszerek és azok eljárástechnikai méretezése. Szilárd – gáz durva diszperz rendszerek fázissztétválasztásának elméleti alapjai, környezetvédelmi (emiszió csökkentése) és technológiai alkalmazások. A porciklonok, a gázmosók, az elektrofilterek és a zsákos szűrők eljárástechnikai méretezésének alapjai. Porleválasztó technológiai rendszerek és azok eljárástechnikai méretezése.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező:	
<ol style="list-style-type: none"> Faitli J: Kontinuitási elmélet és ipari alkalmazásai durva diszperz rendszerek viselkedésének a jellemzésére. MTA doktori értekezés. Miskolci Egyetem. (2021) Faitli J.: Automated batch settling column with vibrated rods and evaluation protocol for living waters mud thickening. REVIEW OF FACULTY OF ENGINEERING ANALECTA TECHNICA SZEGEDINENSIA 14:2 pp. 50-60. (2020) Faitli J, Csőke B, Endresz I, Biczó Cs: Rod-lamella thickener for mud removal from living waters. In: Wang Dian Zuo (szerk.) Proceedings of XXIV. International Mineral Processing Congress. Konferencia helye, ideje: Peking , Kína , 2008.09.24 -2008.09.28. Beijing: Science Press, pp. 3861-3870. (2008) Faitli J: Szemcsemozgás mérése és számítása nem-newtoni egy- és többfázisú közegekben. BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK-BÁNYÁSZAT 2015/3. pp. 2-9. (2015) Faitli J: Continuity theory and settling model for spheres falling in non-Newtonian one- and two-phase media. INTERNATIONAL JOURNAL OF MINERAL PROCESSING: 169 pp. 16-26. (2017) 	

⁵⁷ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁵⁸ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁵⁹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁶⁰ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

Ajánlott:

6. Fejes G, Tarján G: Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, (1979)
7. Tarján G.: Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.(1983)
8. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508 (2006)

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (*tudás, képesség* stb., *KKK 7. pont*) a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

e) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverékrendszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes tervezésben és elemzésben.

f) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalizálására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárástechnikai tervezésére.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

g) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

h) autonómiája és felelőssége

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Dr. habil. Fajtli József, egyetemi docens, PhD, Dr. habil

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Nanoórlés, szemcsetervezés	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező.	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: 50-50% (kredit%)	
A tanóra ⁶¹ típusa: 2ea/2gy/hét , gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁶² (ha vannak): -	
A számonkérés módja (gyj. / egyéb ⁶³): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁶⁴ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy általános célja, hogy a hallgatók megismerjék a tématerület elmúlt évtizedekben végbement fejlődését és elsajátítsák a nanoórlés és szemcsetervezés módszereit és eszközeit, technológiák fejlesztését, különös tekintettel a speciális malmokra (röpítőmalom, rezgőmalom, bolygómalom, keverőmalom, sugármalom). Kiemelt figyelmet fordítunk a fenti műveletek széleskörű ipari alkalmazásaira. Ezen túlmenően az alábbi területek kerülnek tárgyalásra: a nagy energiasűrűségű malmok kiválasztása és méretezésének elvei, fajlagos energiaigényeinek meghatározása. Nedves és száraz közegű őrlés. Szuszpenziók stabilizálásának módszerei. A nanoőrlemények tulajdonságainak tudatos szabályozása a folyamat és a malom paraméterek optimalizálásával. Fajlagos őrlési energia optimalizálása. Esettanulmányok bemutatása. Igénybevételi modellek ismertetése. Bevonatolás eljárásai és berendezései. Alakformálás, mint fontos szemcsetervezési művelet.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: 1. Agba D. Salman, Mojtaba Ghadiri, Michael J. Hounslow: Particle Breakage. Volume 12, Pages 1-1227 (2007) ISBN: 978-0-444-53080-6 Elsevier 2. Stefan Mende: Industrial Production of Nanomaterials with Grinding Technologies. 2015 Wiley - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA Online ISBN: 9783527679195, Print ISBN: 9783527336333 3. Ashok Gupta and Denis Yan: Mineral Processing Design and Operations (Second Edition) An Introduction. 2016	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., <i>KKK 7. pont</i>) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
i)tudása Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét. Ismeri és alkalmazza a részecsketechnológia (szemcsetervezés) legmodernebb eljárásait. Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag	

⁶¹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁶² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁶³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁶⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

(építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Jártas az alapanyagok minősítési rendszereiben, valamint az alapanyaggyártás folyamatának ellenőrzését szolgáló anyagvizsgálati módszerekben.

Ismeri az alapanyag-gyártási eljárások modellezésének módszereit és a gyártástechnológiák számítógépes szimulálására és optimalizálására használható alkalmazásokat.

j) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

Képes az előkészítéstechnika, kiemelten a szemcsetervezés sajátos eszköztárának, módszereinek alkalmazására a termelési folyamatok tervezése és optimalizálása érdekében.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

Önállóan képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre, összefoglalók, jelentések készítésére az alapanyag-feldolgozás szakterületen.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

k) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

l) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof. Dr. Mucsi Gábor, egyetemi tanár, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Rácz Ádám, egyetemi docens, PhD

(1.) Tantárgy neve: Ipari ásványfeldolgozás és hasznosítás	Kreditértéke: .3
A tantárgy besorolása : választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke , „képzési karaktere” ¹² : 60-40%	
A tanóra ⁶⁵ típusa : 2ea/1gy/hét, gyakorlat óraszám a: 14 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁶⁶ (ha vannak): Esetismertetések, projektmunka, fordított osztályterem, blended learning	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁶⁷): Vizsga / folyamatos számonkérés Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁶⁸ (ha vannak): témakidolgozás projektmunka alapon (deliverables)	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Portechnológiai műveletek és eljárások	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az ipari gyakorlatban felhasznált ásványi nyersanyagok (pl. mészkő, dolomit, építő és útépítési kövek, homok és kavics, szilikátok, agyagok, zeolit, perlit, gipsz és talk) jellemzőit és ezzel összefüggésben a belőlük előállított termékek által támasztott igényeket és piacát, a feldolgozás módozatait és a feldolgozás során keletkező hulladékok jellemzőit és azok hasznosításának lehetőségeit. Elsajátítsák az ipari ásványfeldolgozás specifikus módszereit, technológiáit és berendezéseit és a vonatkozó trendeket, megértsék a feldolgozás folyamatának a végtermék minőségére gyakorolt hatásait, ismerjék a vonatkozó szabályozásokat és szabványokat, a szabványalkotás és iparjogvédelmi folyamatokat, a feldolgozási folyamatok gépi modellezésének specifikus módszereit és áttekinthető módon képet alkossanak az ipari ásvány feldolgozás gyakorlatának a fenntartható fejlődési célok elérésére gyakorolt hatásával, lehetőségeivel.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: 1. Ásványelőkészítési technológiák tervezése - Dr.Csóke Barnabás, Oktatási segédlet 2012 2. Iparjogvédelem 2. bővített kiadás Szerkesztette: Legeza Dénes (2. kiadás, 2020), 3. Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems, R.P.King. Butterworth-Heinemann 2001, ISBN:0750648848 - 2001R.P.King.. 4. Industrial Minerals and Rocks - Commodities, Markets, and Uses Kogel, Jessica Elzea; Trivedi, Nikhil C.; Barker, James M.; Krukowski, Stanley T. (Eds.) Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME) 2006 5. Industrial Minerals Association - Circular Economy report, Sustainable development goal report & recycling sheets (https://www.ima-europe.eu/) - 2018	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁶⁵ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁶⁶ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁶⁷ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁶⁸ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Jártas az alapanyagok minősítési rendszereiben, valamint az alapanyaggyártás folyamatának ellenőrzését szolgáló anyagvizsgálati módszerekben.

Ismeri az alapanyag-gyártási eljárások modellezésének módszereit és a gyártástechnológiák számítógépes szimulálására és optimalizálására használható alkalmazásokat.

Alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes tervezésben és elemzésben.

Ismeri a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a környezetvédelem, munkahelyi egészség és biztonság,

Rendelkezik általános és szakterületi kommunikációs és menedzsment ismeretekkel összetett tervezési munkálatok irányításához.

b) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalizálására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárástechnikai tervezésére.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

Önállóan képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre, összefoglalók, jelentések készítésére az alapanyag-feldolgozás szakterületen.

Felkészült komplex tervezési munkák irányítására és projektmenedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre alapanyag-feldolgozási szakterületeken, együttműködni a kapcsolódó szakterületek képviselőivel.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Gombkötő Imre, tudományos főmunkatárs, Phd

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Ipari hulladékok feldolgozása és hasznosítása	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása : választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 75-25% (kredit%)	
A tanóra ⁶⁹ típusa: ea. és gyakorlat óraszám a (2ea+1gy/hét): 14 gyakorlat az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁷⁰ (ha vannak):	
A számonkérés módja (gyj. / egyéb ⁷¹): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁷² (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az ipari hulladékgazdálkodás alapelveit, feladatait, a jellegzetes ipari hulladékokat, azok eljárástechnikai jellemzőit, előkészítési technológiáit. A tananyag részletesen tárgyalja az ipari hulladékok mechanikai eljárásokkal való feldolgozásának specifikus módszerét, technológiát és berendezéseit, különös tekintettel alumínium és színesfém kohászati, kommunális hulladék égetőműi salakokra, a gépipar melléktermékekre és selejtes termékekre, valamint a high-tech ipar maradékanyagaira, hulladékaira, továbbá speciális hulladékokra (gépkocsi olajsűrű, lejárt szavatosságú élelmiszerek fém és műanyag csomagolású konzervek). Fő célkitűzés olyan előkészített termékek előállítására, amely lehetővé teszi a hulladékok hasznos alkotóinak (ásványi anyagok, fémek és más szerkezeti anyagok) a termelési folyamatba való visszaforgatását, hasznosítását.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező	
1. Veasey, T.J.-Wilson, R.J.- Squires, D.M.: Process Engineering for the Chemical, Metals and Minerals Industries . Volume-1:The Physical Separation and Recovery of Metals from Wastes. Gordon and Breach Science Publishers. Copyright 1993 OPA (Amsterdam) B.V.	
2. Nijkerk, A.A.- Dalmijn, W.L.: Handbook of Recycling Techniques. NOVEM/NOH (ISBN 90-802909-3-9), The Hague, 2001	
Ajánlott:	
1. Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (Ed.: Brauer, H.). Band 1, Springer, Berlin, 1995.	
2. Bunge, R.: Recovery of Metals from Waste Incineration Bottom Ash. UMTEC and VBSA. Switzerland. 2016	
3. Környezetmérnöki Tudástár. 19.kötet: Hulladékgazdálkodás –II (Szerk.: Kurdi, R.). ISBN:978-615-5044-44-1. Veszprém,PE, 2012. https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/anyagok/19-Hulladeggazdalkodas_II-v2.pdf	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁶⁹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁷⁰ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁷¹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁷² pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

e) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Ismeri és alkalmazza a részecsketechnológia (szemcsetervezés) legmodernebb eljárásait.

Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

Ismeri az alapanyag-gyártási eljárások modellezésének módszereit és a gyártástechnológiák számítógépes szimulálására és optimalizálására használható alkalmazásokat.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

f) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalizálására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárástechnikai tervezésére.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

Felkészült az alapanyag-előkészítési folyamatokban az anyagminőség ingadozásából adódó problémák felismerésében és a feldolgozási cél érdekében történő módosítások meghatározására és végrehajtására.

Felkészült az alapanyag-feldolgozás területét érintő esetleges technológiai méretnöveléssel összefüggő kihívásokra való hatékony, innovatív reagálásra.

Önállóan képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre, összefoglalók, jelentések készítésére az alapanyag-feldolgozás szakterületen.

g) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

h) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

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

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof. Dr. habil. Csőke Barnabas, egyetemi tanár, PhD, CSc, professzor emeritus

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Rácz Ádám, egyetemi docens, PhD

(1.) Tantárgy neve: Speciális feldolgozási technológiák: mechanikai aktiválás	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: választható.	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ⁷² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ⁷³ típusa: 2ea/2gy/hét, gyakorlat óraszám: 28 óra az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁷⁴ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (gyj. / egyéb ⁷⁵): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁷⁶ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4. félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy általános célja, hogy a hallgatók megismerjék a mechanikai aktiválás tématerületi kialakulását és fejlődését, továbbá elsajátítsák a szemcsés anyagok alapvető eljárástechnikai, fizikai-kémiai és szerkezeti tulajdonságait, valamint azok mechanikai igénybevétellel történő módosítását, a mechanikai aktiválás módszereit és eszközeit, különös tekintettel a speciális malomtípusokra. Mechanokémiai folyamatok ismertetése, azok feltételei szervetlen és szerves szemcsés anyagokra nézve. Mechanikai aktiválás eredményességének mutatói. Malom gépi és üzemi paraméterek hatása a mechanikai aktiválás eredményeire. A folyamat során fellépő amorfizáció, aggregáció, agglomeráció bemutatása. A mechanikailag aktivált termék tulajdonságainak tudatos szabályozása a folyamat paraméterek optimalizálásával. Minőségellenőrzési módszerek. Fejlett technológiák alkalmazása az ipari termelésben, pl. gyógyszeripar, cementipar, ásványelőkészítés, vegyipar, építőanyag ipar, hulladékfeldolgozás. Esettanulmányok bemutatása.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <ol style="list-style-type: none"> Baláz, P., Achimovicová, M., Baláz, M., Billik, P., Cherkezova-Zheleva, Z., Criado, J.M., Delogu, F., Dutková, E., Gaffet, E., Gotor, F.H., Kumar, R., Mitov, I., Rojac, T., Senna, M., Streletskii, A., Wieczorek-Ciurawa, K., 2013. Hallmarks of mechanochemistry: from nanoparticles to technology. Chem. Soc. Rev. Issue 18. Juhász, A.Z., Opoczky, L., 1990. Mechanical Activation of Minerals by Grinding, Pulverizing and Morphology of Particles. Akadémiai Kiadó Budapest, Ellis Horwood, Chichester. Gábor Mucsi: A review on mechanical activation and mechanical alloying in stirred media mill. Chemical Engineering Research and Design 148 (2019) 460–474 Baláz, P., 2008. Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	

⁷³ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁷⁴ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁷⁵ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁷⁶ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Ismeri és alkalmazza a részecsketechnológia (szemcsetervezés) legmodernebb eljárásait.

Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Jártas az alapanyagok minősítési rendszereiben, valamint az alapanyaggyártás folyamatának ellenőrzését szolgáló anyagvizsgálati módszerekben.

Ismeri az alapanyag-gyártási eljárások modellezésének módszereit és a gyártástechnológiák számítógépes szimulálására és optimalására használható alkalmazásokat.

b) képességei

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyaggyártás gépeinek és berendezéseinek eljárás-technikai tervezésére.

Képes komplex alapanyag-feldolgozó rendszerek összeállítására és tervezésére.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof. Dr. Mucsi Gábor, egyetemi tanár, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Rácz Ádám, egyetemi docens, PhD

(1.) Tantárgy neve: Speciális feldolgozási technológiák: bioeljárástechnika	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: választható	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 50-50%	
A tanóra ⁷⁷ típusa: 2ea+2gy/hét (ea./szem./gyak./konz.) gyakorlat óraszám: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁷⁸ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁷⁹): jegyzőkönyvek, ZH, vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸⁰ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy általános célja megismertetni a hallgatókkal a biológiai eljárásokat, azoknak alapjait, folyamatait, berendezéseit és alkalmazási területeit. Az első specifikus célkitűzés az eljárások alapvető tervezésére, méretezésére vonatkozó képességének elsajátítása a hallgatókkal.</p> <p>Biológiai eljárástechnika fogalma és tárgyköre. Biológiai (mikrobiológiai) és biokémiai alapok. Mutagenézis, gén-engineering. Enzimek katalitikus reakciók fogalma és mechanizmusa. Metabolizmus. Populációnövekedés törvényszerűségei. Limitáló tényezők és inhibitorok. Biomassza kultiválása, léptéknövelés, up-stream (screening, adaptálás) és down-stream műveletek (kultiválás konzerválása, fázisátválasztás, biomassza roncsolása és intercelluláris komponenseinek kinyerése, extracelluláris alkotók szeparációja).</p> <p>Bioreaktorok. Bioeljárások megvalósítása élő, holt, immobilizált mikroorganizmusokkal és izolátumokkal. Degradáló bioeljárások autotróf és heterotróf (aerob és anaerob) mikroorganizmusokkal. Fermentációs (alkoholos, tejsavas, stb.) eljárások. Egyéb bioszintézis eljárások. Bioszorpció. Élelmiszer-, gyógyszer-, egyéb ipari alkalmazások.</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sevella Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0028_SevellaB_Biomernoki-muveletek/adatok.html Owen P. Ward: Bioprocessing. Springer, 2013. Hardcover ISBN 978-0-442-31439-2 Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Edited by Hao Huu Ngo, Wenshan Guo, How Yong Ng, Ashok Pandey, Giorgio Mannina ISBN: 978-0-12-819852-0 Niazi, S.K. – Brown, J.L. CRC Press, 2016: Fundamentals of Modern Bioprocessing. ISBN: 978-1-4665-8574-4. <p>Ajánlott:</p> <ol style="list-style-type: none"> Jerold, M.-Sivasubramanian, V.: Biochemical and Environmental Bioprocessing. CRC Press, 2020. 	

⁷⁷ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁷⁸ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁷⁹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸⁰ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

ISBN: 978-0-367-18739-2.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

e) tudása

Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Behatóan ismeri az anyagátalakítási folyamatok vezérlése, működtetése során alkalmazott mérnöki megoldásokat.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

Kellő ismeretekkel rendelkezik ahhoz, hogy a képzést követően beléphessen doktori képzésbe.

f) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalizálására.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

g) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

h) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projektekből részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Bokányi Ljudmilla egyetemi docens, PhD, CSc**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): **dr. Mádainé Üveges Valéria tanársegéd**

(1.) Tantárgy neve: Biomassza feldolgozás	Kreditértéke: 4.
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ⁸¹ típusa: 2ea/2gy/hét (ea./szem./gyak./konz.) és gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁸² (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁸³): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸⁴ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Általános géptan és gépipari tervezési módszerek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatókkal megismertesse a biomasszák fajtáit, csoportosításukat, keletkezésüket. Biomasszákra vonatkozó jogszabályi háttér. A tárgy keretén belül vizsgált főbb biomassza fajták: lignocellulóz alapú biomasszák, szennyvíziszap, települési szilárd hulladékokból származó lebomló frakciók, ételmaradékok, egyéb állati eredetű feldolgozási maradványok. Biomasszák mechanikai előkészítése, mely magába foglalja a szárítási, aprítási, szeparálási és darabosítási műveleteket, valamint ezek berendezéseit. A biomasszák hasznosítási lehetőségei, ezek technológiai folyamatai, berendezései: energetikai hasznosítás (közvetlen tüzelés, folyékony üzemanyaggyártás, biogáztermelés), állateledel gyártás, bútorgyártás, mezőgazdasági hasznosítás.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bai Attila, Lakner Zoltán, Marosvölgyi Béla, Nábrádi András: A biomassza felhasználása Szaktudás Kiadó Ház, 2002. 2. Jaya Shankar Tumuluru: Biomass Preprocessing and Pretreatments for Production of Biofuels. CRC Press, 2018 3. A. Garcia-Maraver, J.A. Perez-Jimenez: Biomass Pelletization: Standards and Production. WITT Press, Southampton 2015. 	
Ajánlott: <ol style="list-style-type: none"> 4. Brad Hill David McCartney: Encyclopedia of Alternative and Renewable Energy: Volume 10 (Biomass Sustainability). ML Books International IPS, 2015. 5. Kacz K.-Neményi M.: Megújuló energiaforrások; Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, 1998 	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat,	

⁸¹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁸² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁸³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

c) attitűdje

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

d) autonómiája és felelőssége

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Nagy Sándor Márton, PhD, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): dr. Mádainé Üveges Valéria, tanársegéd

Tantárgy neve: Fémkinyerés, extraktív metallurgia	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: (kötelező/választható)	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 70ea-30gy % (kredit%)	
A tanóra ⁸⁵ típusa: 2ea/2gy/hét (ea./szem./gyak./konz.) gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁸⁶ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁸⁷): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁸⁸ (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Kolloidkémia	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megerősítsék az alapvető fizikai-kémiai ismereteiket elsősorban a fémvegyületek és nemfémes reagensek reakcióinak termodinamikai feltételei és kinetikai jellemzői terén, amire építve megismerjék a fémtartalmú primer és szekunder nyersanyagokból történő fémes anyagok előállításának lehetőségeit. Ennek egyik fő területe a nagyhőmérsékletű reakciókon alapuló pirometallurgia, másik fontos iránya pedig a vizes közegben oldott ionok átalakulásait alkalmazó hidrometallurgia folyamatai. A karbotermikus és egyéb különleges redukációs technológiákkal megvalósítható nyersfém előállítás technológiája mellett sor kerül a nyersfém olvadékok tűzi raffinálását biztosító szelektív – alapvetően oxidációs - reakciókon alapuló módszerek ismertetése is. Továbbá, a tananyag kitér a nedves közegű (savas, lúgos, illetve semleges) kioldási, oldattisztítási, valamint elektrolitikus, illetve egyéb fémleválasztó technikák ismertetésére is. A gyakorlati példák erősen fókuszálnak a Magyarországon is jelentős szekunder nyersanyagokból történő értékes fémek kinyerési lehetőségeire. A laboratóriumi lehetőségeken keresztül a folyamatok megvalósítására és az anyagok összetételi vizsgálatára vonatkozó tapasztalatok egészítik ki a megszerzett elméleti ismereteket.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező:	
1. Kékesi Tamás.: Kémiai metallurgia alapjai [PDF], (jav. kiadás: 2018) 152 o. ISBN 978-963-358-066-0 http://193.6.1.94:9080/?docId=33179	
2. Tamás Kékesi: Fundamentals of Chemical Metallurgy [PDF], (megjelent: 2018) 153 o. ISBN 978-963-358-198-8 http://193.6.1.94:9080/?docId=33180	
3. Kékesi Tamás: Primer és szekunder alumíniummetallurgia [PDF], (megjelent: 2019) 279 o. ISBN 978-963-358-199-5. http://193.6.1.94:9080/?docId=33176	
4. Kékesi Tamás, Illés István Balázs: A magnézium és a titán előállítása [PDF], (megjelent: 2019) 70 o. ISBN 978-963-358-201-5 http://193.6.1.94:9080/?docId=33178	
5. Pásztor, G., Szepessy, A., Kékesi, T.: Színesfémek metallurgiája . Tankönyvkiadó, Budapest,	

⁸⁵ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁸⁶ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁸⁷ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁸⁸ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

1990. 478 o. ISBN 963-182-2826

Ajánlott:

6. Kékesi, T., Isshiki, M.: **Principles of Metal Purification and Purity Evaluation, & Purification of Base Transition Metals** in *PURIFICATION PROCESSES AND CHARACTERIZATION OF ULTRA HIGH PURITY METALS*, Ed.: Y. Waseda and M. Isshiki, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2002, pp.39-101. ISBN: 978-364-262-5305.
7. Kékesi, T., Török, T.I., Kabelik, G.: *Extraction of Tin from Scrap by Chemical and Electrochemical Methods in Alkaline Media*, *HYDROMETALLURGY*, **55** (2000), 213-222.
8. Rimaszéki, G., Kulcsár, T., Kékesi, T.: *Application of HCl solutions for recovering the high purity metal from tin scrap by electrorefining*, *Hydrometallurgy*, **125-126**, 8, (2012) 55-63.
9. Kékesi, T., Matejka, G., Török, T.: *Cink kinyerése hulladék szárazelemek savas oldatából - közvetett és közvetlen hidro-elektrometallurgiai módszerekkel*, *MISKOLCI EGYETEM KÖZLEMÉNYEI*. 2. ANYAGMÉRNOKI TUDOMÁNYOK, 37,1 (2012) 187-197.
10. Hegedüs, B., Kékesi, T.: *Lehetőség az alumínium olvasztási salakok melegfeldolgozási maradványainak hidrometallurgiai kezelésére*, *BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK-KOHÁSZAT*, 151,1 (2018) 29-35.
11. Illés, I., B., Kékesi, T.: *A sóadagolás szerepe és fejlesztési lehetősége az alumíniumolvasztási salakok termomechanikus feldolgozásánál*, *BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK-KOHÁSZAT*, 153, 1 (2020) 22-29.

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., *KKK 7. pont*) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása

Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverékrendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat, azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverékrendszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

Ismeri és alkalmazza a részecsketechnológia (szemcsetervezés) legmodernebb eljárásait.

Széleskörűen ismeri az egyes, speciális iparági igényekkel rendelkező feldolgozóipari alapanyag (építőipari, finom kerámiaipari, vegyipari, gyógyszeripari, festékipari, élelmiszeripari alapanyagok, nano- és mikroméretű anyagok, szemcsekompozitok, mikroelektronikai, a papír-, műanyag- és gumi-, kozmetikai ipar, az ásványos és biológiai eredetű nyersanyagokból származó alapanyag-termékek) gyártási technológiákat, ezek gyártását célzó részecsketechnológiákat.

Ismeri az előkészítéstechnika, különös tekintettel a szemcsetervezés, sajátos folyamattervezési és optimalizálási módszereit, eszköztárát, amelyet a fenti iparágakhoz kapcsolódó termelési folyamatokban tud hasznosítani.

Széleskörűen ismeri az összetett technológiai folyamatok tervezési, anyag- és energiamérlegének számítási módszereit, valamint rendelkezik alapvető energetikai ismeretekkel.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az egyes anyagtulajdonságok megváltoztatását célzó technológiák szakszerű és többoldalú megközelítéssel megalapozott kiválasztására és alkalmazására.

Képes az alapanyag-gyártási technológiák eljárásainak modellezésére, számítógépi szimulálására, optimalizálására.

Képes az anyagfeldolgozási komplex technológiák kialakítására és tervezésére.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

c) attitűdje

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

A műszaki, mérnöki beállítottság mellett természettudományos érdeklődést is mutat, és ezeket hitelesen közvetíti.

d) autonómiája és felelőssége

Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projektekből részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Prof. Dr. Kékesi Tamás, DSc, egyetemi tanár

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Ipari vízkezelés és üzemi vízgazdálkodás	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 50-50% (kredit%)	
A tanóra ⁸⁹ típusa: 2ea/2gy/hét (ea./szem./gyak./konz.) és gyakorlat óraszám a: 28 az adott félévben , (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁹⁰ (ha vannak): -	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁹¹): vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ⁹² (ha vannak): -	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Általános géptan és gépipari tervezési módszerek	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tárgy célja megismertetni a hallgatókkal az iparban felmerülő vízgazdálkodási kérdéseket, mind az ipari vizek mind az ipari szennyvizek oldalán. A vízgazdálkodás feladata, alapjai, típusai. Jogi előírások. vízminőségi alapismeretek (vízkörforgás, vízfelhasználás, vízszennyezés, szennyvíz, befogadók öntisztulása). Szennyezők fajtái. A mechanikai, kémiai, fizikai-kémiai, biológiai víz- szennyvíztisztítási műveletek, eljárások elméleti alapjai, feltételei, azok megvalósítása: ülepités, szűrés, emulzióbontás, oldott szennyezőanyagok eltávolítása, sótalánítás, nehézfémek eltávolítása, oldott szerves anyagok eltávolítása, biológiai úton nem bontható szerves szennyezők, fertőtlenítés, gáztalanítás. Víz és szennyvíztisztítás berendezései. Víz-, szennyvíztisztítási technológiák és számításai, méretezés. Példák ipari vízelőkészítésre és szennyvíztisztításra.	
A 2-5 legfontosabb kötelező , illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom: 1. Bui, X.-T., Chiemchaisri, C., Fujioka, T., Varjani, S. (Eds.): Water and Wastewater Treatment Technologies. Springer Verlag, 2019. 2. Öllős Géza: Víz tisztítás-üzemeltetés. Egri Nyomda Kft. 2001. 3. R. Ramalho: Introduction to Wastewater Treatment Processes. Academic Press, 2013	
Ajánlott irodalom: 4. Hulladékonline: Hulladékgazdálkodás, elektronikus tananyag vonatkozó fejezetei, web: http://hulladekonline.hu 5. Henze, Harremoës, La Cour Jansen, Arvin: Wastewater Treatment, Springer 2002	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul	
a) tudása Ismeri az anyagok, kiemelten a szilárd anyagok, valamint a szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz keverérendszerek tulajdonságait, viselkedését és felhasználás szempontjából fontos anyagtulajdonságokat,	

⁸⁹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁹⁰ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁹¹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁹² pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

azaz az alkalmazástechnikai anyagjellemzők széles körét.

Széleskörűen ismeri a többfázisú anyag keverékrendszerekben (szilárd többkomponensű, szilárd-gáz, szilárd-folyadék, folyadék-gáz) a különböző erők hatására végbemenő alapjelenségeket és ezek célzott alkalmazását megvalósító eljárásokat és azok gépi berendezéseit.

Ismeri a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a környezetvédelem, munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapvető előírásait.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

b) képességei

Képes az anyagok tulajdonságainak meghatározására alkalmas laboratóriumi vizsgálati és műszeres analitikai módszereket céljai szerint kiválasztani, használni és a vizsgálat eredményeit szintetizálva, összefüggésükben értékelni.

Képes az anyagfeldolgozási technológiák anyag-, víz- és energiamérlegének kiszámítására.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

c) attitűdje

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

d) autonómiája és felelőssége

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Nagy Sándor Márton, PhD, egyetemi docens

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): dr. Mádainé Üveges Valéria, tanársegéd

(1.) Tantárgy neve: Munkavédelem és portechológiai biztonságtechnika	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 40-60% (kredit%)	
<p>A tanóra⁹³ típusa: 0ea/2gy/hét, gyakorlat óraszáma: 28 az adott félévben, nyelve: magyar és angol</p> <p>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők⁹⁴ (ha vannak): Esettanulmányok megnézése videón és elemzése</p>	
<p>A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb⁹⁵): gyakorlati jegy</p> <p>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok⁹⁶ (ha vannak): 50%: évközi zárthelyi dolgozat; 50%: félév végi zárthelyi dolgozat;</p> <p>Grading Limits: > 80%: kiváló, 70-79%: jó, 60-69%: közepes, 50-59%: elégséges, < 50%: elégtelen.</p>	
A tantárgy tantervi helye : 2.	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a tűz-, robbanás- és munkavédelem alapjaival. Témakörök: Tűz- és robbanásvédelem: Égéselméleti alapok. Különböző anyagok égése, öngyulladások. Robbanás elleni védekezési lehetőségek. Hasadó nyíló felületek kialakításának szabályai és méretezése A tűz elleni védekezés. Munkavédelem és biztonságtechnika: A munkavédelem jogi háttere és szabályozása. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei. A szabálytalan munkavégzés egészségügyi következményei. A munkavégzés tárgyi és személyi feltételei. A munkafolyamatokra vonatkozó speciális követelmények. A munkavállalók és a munkáltatók legfontosabb jogai és kötelességei. Kémiai biztonság. Egyéni védőeszköz ismeretek. Biztonságtechnika: A nyomástartó és egyéb berendezések, gépek és folyamatok biztonságtechnikája: biztonsági szerelvények, a telepítés és az üzemeltetés biztonsági kérdései.</p>	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<p>Kötelező:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. National Safety Council: Handbook of Occupational Safety and Health. CRC Press, Chicago, 2010. 2. Nagy László Zoltán: Tűzvédelmi előadó, főelőadó képzés Jegyzet, pp. 1-491. 2013 	

⁹³ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁹⁴ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁹⁵ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

⁹⁶ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

3. Thomas D. Schneid: Creative Safety Solutions. SECOND EDITION. CRC Press, 2016
4. Bujnóczki Tibor: Munkavédelem munkáltatóknak, munkavállalóknak. Műszaki kiadó, pp. 1,216, ISBN 9789631666106, 2017
5. BM OKF: Tűzvédelmi Műszaki Irányelv – Robbanás elleni védelem. 2021. 01. 15

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a **tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

Ismeri a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a környezetvédelem, munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapvető előírásait.

Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.

b) képességei

Képes az előkészítéstechnika, kiemelten a szemcsetervezés sajátos eszköztárának, módszereinek alkalmazására a termelési folyamatok tervezése és optimalizálása érdekében.

Felkészült komplex tervezési munkák irányítására és projektmenedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre alapanyag-feldolgozási szakterületeken, együttműködni a kapcsolódó szakterületek képviselőivel.

Kreatív problémakezeléssel összetett feladatok rugalmas megoldására képes, alkalmas csoportmunkában való helytállásra, a megoldandó problémákkal foglalkozó egyéb szakterületek (környezetvédelem, a minőségügy, építőipar, vegyipar, gépipar) képviselőivel való együttgondolkodásra és hatékony közös munkára, együttműködésre.

Képes a szakterület magyar és idegen nyelvű információforrásait szakszerűen használni és feldolgozni.

c) attitűdje

Nyitott és fogékony, aktív a műszaki mérnöki szakterületeken zajló szakmai és technológiai módszertani fejlesztés megismerésére, a munkája során felmerülő problémák mérnöki szemléletű megoldására, fejlesztésükben való közreműködésére.

Munkája során a biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

d) autonómiája és felelőssége

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteknél részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Zákányi Balázs, egyetemi docens, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta, tudományos főmunkatárs, PhD

(1.) Tantárgy neve: Ipari Jog és Etika	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ¹² : 100% elmélet (kredit%)	
A tanóra ⁹⁷ típusa: 2ea+0gy/hét (ea./szem./gyak./konz.) gyakorlat óraszám a: 0 az adott félévben, (ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve : angol Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ⁹⁸ (ha vannak):	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ⁹⁹): kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁰⁰ (ha vannak): félév közti zárthelyi dolgozat	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.félév	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy a hallgatók az alapanyag gyártási folyamatok vezetéséhez szükséges jogi alapismeretek megszerezzék. Témakörök: A jogi eszközök, közjog és magánjog, jogi alaptan. A fenntartható fejlődés elve és megjelenése a jogban. A környezetjog tárgya, rendszere és forrásai. A környezetjogi szabályozás módszertana. A környezetjog szabályozási tárgyai az Alaptörvényben. Nemzetközi környezetjog. Az Európai Unió környezetjogának forrásai. Az integratív környezetjog eszközei Az anyaggazdálkodás joga és hulladékgyártás legfontosabb jogi kérdései. Az újrahasznosítás és újrahasználat szabályai az Európai Bíróság gyakorlatában.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező: 1. Olajos István: Az atomenergia szabályozás helye a környezetjog rendszerében Miskolc, Egyetemi Kiadó 2021. under press. 2. Csák Csilla: A környezetjogi felelősség magánjogi dogmatikája Miskolc, Egyetemi Kiadó 2012 3. Bándi, Gyula: Right to Environment - Procedural Guarantees In: Bándi, Gyula (szerk.) Environmental Democracy and Law Amsterdam, Hollandia, Groningen, Hollandia : Europa Law Publishing (2014) pp. 77-94. , 18 p 4. Szilágyi, János Ede: A potential approach of natural resources law = A természeti erőforrások jogának egy lehetséges megközelítése AGRÁR- ÉS KÖRNYEZETJOG 2018/25. 270-293. 5. Szilágyi, János Ede: The precautionary principle's 'strong concept' in the case law of the constitutional court of Hungary In: LEX ET SCIENTIA 2019/2 88-112.	
Ajánlott: 6. Fodor, László: Sötét vizeken?: A környezetvédelmi felelősség helye a környezetpolitika eszköztárában (szabályozásmódszertani és alapvető kérdések) PRO FUTURO - A JÖVŐ NEMZEDÉKEK JOGA 2020/2, 21	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7.	

⁹⁷ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

⁹⁸ pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

⁹⁹ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁰⁰ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

a) tudása :

Ismeri a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a környezetvédelem, munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapvető előírásait.

b) képességei

Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és minőségirányítási jogi szabályozás hatékony alkalmazására.

c) attitűdje

Nyitott és érzékeny a környezettel és a környezeti elemekkel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

Hivatástudata, szakmai szolidaritása, szociális érzékenysége elmélyült.

Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.

Munkája során a biztonsági egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.

d) autonómiája és felelőssége

Munkája során, különösen döntési helyzetekben felelősséggel viseltetik a környezettudatosság terén.

Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyészmérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.

Döntései során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.

Elkötelezett a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás gyakorlata mellett.

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

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Olajos István egyetemi docens PhD.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

(1.) Tantárgy neve: Üzemgazdaságtan	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹² : 30-70% (kredit%)	
A tanóra ¹⁰¹ típusa (ea./szem./gyak./konz.) gyakorlat, óraszám: 0 ea + 2 gyak hetente, 28 gyakorlat az adott félévben, (<i>ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve: angol</i> Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők ¹⁰² (<i>ha vannak</i>): példamegoldás, vállalati esetek	
A számonkérés módja (vizsga/gyj./egyéb ¹⁰³): gyj Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok ¹⁰⁴ (<i>ha vannak</i>): ZH	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a vállalat fogalmát, fejlődési tendenciáit, a környezettel való kölcsönhatásainak jellemzőit. A hallgatók képesek lesznek a vállalati gazdálkodás alapvető összefüggéseinek átlátására, elemzésére és értékelésére, a vállalati tevékenység különböző területein felmerülő gazdálkodási feladatok megoldására. A tantárgy fejleszti a hallgatók probléma-felismerési, valamint probléma-megoldási készségeit, képességeit. Az érintett témakörök: A vállalat, mint gazdasági komplexum. A vállalatok tipizálása. Fejlődési tendenciák. A vállalat és környezete. A vállalati gazdálkodás folyamata, fő összefüggései. A vállalati működés erőforrásigénye, az erőforrásokkal való gazdálkodás tartalmi és módszertani kérdései, erőforrás-fajtánkénti megközelítésben (kiemelve a beruházásgazdaságossági számítások, az állóeszközgazdálkodás, a készletgazdálkodás és a munkaerőgazdálkodás kérdéskörét). A vállalati költségek csoportosítása. Fedezetszámítás. Vállalati árszámítások. A vállalati gazdálkodás ágazati sajátosságai.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
Kötelező irodalom: 1. Illés Mária: Vállalati gazdaságtan, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2016. 2. Chikán Attila: Vállalatgazdaságtan. Akadémiai Kiadó, 2020. ISBN: 978 963 454 589 7 3. Illés M.: Practical Usability Problems in Business Economics. Advances in Economics and Business 2016. 11. Vol. 4(11), pp. 607 – 623 4. Rekettye Gábor (2011): Multidimenzióális árazás. Akadémiai kiadó, 2011 ISBN: 9789630589826 5. Illés Mária – Kádárné Horváth Ágnes – Szűcsné Markovics Klára: Vállalati erőforrás gazdálkodás példatár, Miskolc, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2009	
Ajánlott irodalom: 1. Ms. Pratibha Bagga: Business Economics. 2016 Publisher. ISBN: 978-93-5119-459-0, New Delhi http://studentzone-	

¹⁰¹ Nftv. 108. § 37. *tanóra*: a tantervben meghatározott tanulmányi követelmények teljesítéséhez az oktató személyes közreműködését igénylő foglalkozás (előadás, szeminárium, gyakorlat, konzultáció), amelynek időtartama legalább negyvenöt, legfeljebb hatvan perc.

¹⁰² pl. esetismertetések, szerepjáték, tematikus prezentációk stb.

¹⁰³ pl. folyamatos számonkérés, évközi beszámoló

¹⁰⁴ pl. esettanulmányok, témakidolgozások, dolgozatok, esszék, üzleti, szervezési tervek stb. bekérése

- ngasce.nmims.edu/content/Business%20Economics/Business_Economics_Book_trOWJ916T5.pdf
2. Chee-Heong Quah and Ong Lin Dar(edit.): Business Dynamics in the 21st Century. Open Access Book. In Tech, 2012. <http://www.intechopen.com/books/business-dynamics-in-the-21st-century>
 3. Roberta S. Russell, Bernard W. Taylor: Operations Management. John Wiley & Sons, Limited, 2011. ISBN 0470646233, 9780470646236
 4. Principles of Managerial Economics. The Saylor Foundation <http://www.saylor.org/site/textbooks/Principles%20of%20Managerial%20Economics.pdf>

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul

i) tudása

- Ismeri a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a környezetvédelem, munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapvető előírásait.
- Rendelkezik a kutatáshoz vagy tudományos munkához szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikák ismeretével.
- Rendelkezik általános és szakterületi kommunikációs és menedzsment ismeretekkel összetett tervezési munkálatok irányításához.

j) képességei

- Önállóan képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre, összefoglalók, jelentések készítésére az alapanyag-feldolgozás szakterületen.
- Felkészült komplex tervezési munkák irányítására és projektmenedzseri feladatok ellátására, illetve azokban való részvételre alapanyag-feldolgozási szakterületeken, együttműködni a kapcsolódó szakterületek képviselőivel.
- Kreatív problémakezeléssel összetett feladatok rugalmas megoldására képes, alkalmas csoportmunkában való helytállásra, a megoldandó problémákkal foglalkozó egyéb szakterületek (környezetvédelem, a minőségügy, építőipar, vegyipar, gépipar) képviselőivel való együttgondolkodásra és hatékony közös munkára, együttműködésre.

k) attitűdje

- Elkötelezett az élethosszig tartó tanulás, a sokszínűség és az értékalapúság mellett.
- Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra etikai elveit és írott szabályait, és döntési helyzetben képes ezek betartására is kisebb munkacsoportok irányítása során.
- Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, kezdeményező készség.

l) autonómiája és felelőssége

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Döntéseit körültekintően, más szakterületek (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai, gépészeti és vegyész-mérnöki) képviselőivel konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Tudásának és képességeinek birtokában képes és motivált arra, hogy kutatási, fejlesztési vagy innovációs projekteken részt vegyen.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. Horváth Ágnes, egyetemi docens, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

A szakmai gyakorlat kreditértéke: 0 kr. időtartama teljes idejű és levelező képzésben: 4 hét/160 óra
jellege: összefüggő és több részben is szervezhető, tantervi helye: a képzés folyamán bármikor teljesíthető
Tartalmi leírása, szakmai követelményei, szabályok
A szakmai gyakorlat 4 hetes, amelyet a képzés során kell teljesíteni. Az ajánlott időpont az első tanévet követő nyár. A hallgatók a képző intézmény támogatásával keresnek helyet és külső gyakorlatvezetőt. A szakmai gyakorlat legfontosabb kritériuma, hogy szakmai legyen az eljárástechnika és előkészítéstechnika területen. Helyszíne lehet termelő - szolgáltató vállalkozás, laboratórium, egyetemi – akadémiai kutatóhely, környezetvédelmi felügyelőség, stb.
A szakmai gyakorlaton nyújtott hallgatói teljesítmény értékelési módszerei:
A hallgatók a szakmai gyakorlatot követően írásos beszámolót készítenek és csatolják a szakmai gyakorlat helyszíne által kiállított igazolást, amelyben szerepel a szakmai gyakorlat helyszíne és időtartama, a külső gyakorlatvezető neve. A szakmai gyakorlat elfogadásáról a beszámoló és az igazolás alapján dönt az intézményi felelős.
A szakmai gyakorlólhely(ek), amelyekkel a képző intézmény megállapodást kötött:
Alcufer Kft., CEMKUT Kft., COLAS Északkeleti Kft., DUNA-DRÁVA Cement, Inter-Metal Recycling Kft., JOSAB-Hungary Kft., KŐKA Kő- és Kavicsbányászati Kft., Perlit-92 Kft., VERTIKÁL Nonprofit Zrt., 3B Hungaria Kft.
A szakmai gyakorlat szervezettsége, „külső” gyakorlatvezetők biztosítása, ellenőrzése:
A szakmai gyakorlat megkezdése előtt minden hallgató esetében a fogadó helyszínnel egyeztetni szükséges, amely során rögzíteni kell a külső gyakorlatvezető személyét.
Intézményi felelős (név, beosztás): Dr. Rácz Ádám, egyetemi docens

I.3. A képzési folyamat jellemzői

Az adott képzésben alkalmazni tervezett oktatási-tanulási, tanulás-támogatási eszköztár, módszertan, eljárások bemutatása:
<ul style="list-style-type: none"> • Egyetemi on-line és jelenléti előadások. • Tantermi és laboratóriumi gyakorlatok. • Személyes konzultáció lehetősége az oktatókkal. • Üzemlátogatások. • Szakmai gyakorlat. • Papír és elektronikus formájú könyvek, jegyzetek, folyóiratok, feladatgyűjtemények, szoftverek, stb.
Az értékelés és ellenőrzés általános és sajátos módszerei, eljárásai és szabályai (átfogó áttekintés)
A tervezett szakhoz kapcsolódó értékelési és ellenőrzési módszereket, szempontokat az országos gyakorlatnak megfelelően az egyetemi és az illetékes kari (esetünkben: a Műszaki Földtudományi Kar) tanulmányi és vizsgaszabályzata foglalja magában (http://mfk.uni-miskolc.hu/).
A záróvizsgára bocsátás feltételei:
A tanterv 1-4. szemeszterére meghatározott tanulmányi követelmények sikeres teljesítése, a tantervben előírt legalább 120 kreditpont megszerzése, a kötelező, legalább 4 hetes szakmai gyakorlat teljesítése, valamint a diplomamunka elkészítése és határidőre való benyújtása.
A diplomamunkákat egy független bíráló véleményezi, aki pontozás alapján javaslatot tesz az érdemjegyre. A diplomamunka végső érdemjegyét a záróvizsga bizottság állapítja meg.
A záróvizsga:
A záróvizsgát megelőzi a diplomamunka védése.

A záróvizsga szóbeli vizsga, melynek tárgyai:

A1 - „Részecsketechnológiai eljárás technika”

A2 - „Részecsketechnológia ipari alkalmazásai”

A ZV érték kiszámítása:

A tantervben az „általános eljárás technikai ismeretek” tárgycsoport kreditértéke 30 kr., amelyet az A1 ZV tárgy, az „alkalmazott előkészítéstechnikai szakismeretek” tárgycsoport kreditértéke pedig 15 kr., amelyet az A2 ZV tárgy fed le. Ebből következik, hogy az értékelésük során súlyozott átlagot kell számítani. A záróvizsga értéke a következő képlettel számítható, ahol D a diplomamunka érdemjegye.

$$ZV = \frac{0,6 \cdot A1 + 0,4 \cdot A2 + D}{2}$$

Az oklevél minősítése a ZV érték egészre kerekített értéke.

A mesterfokozat megszerzéséhez egy élő idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelv vizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

A szak hallgatóinak felkészülési lehetőségei a doktorképzésbe való tovább lépésre.

A tehetséggondozás kialakult intézményi/kari gyakorlata, módjai, (esetleg) az adott képzésben tervezett további sajátosságok:

Az Alapanyaggyártási folyamatmérnöki mesterszakról a közvetlen tovább lépés a doktorképzésbe a Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskola, Környezeti eljárás technika és nyersanyag előkészítés tématerület irányába lehetséges.