



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

Tantárgy neve: **Előkészítéstechnika alapjai**

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR BSc KÉPZÉS
(nappali munkarendben)**

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉS ÉS KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA INTÉZET**

Ajánlott félév: 5. félév

Tartalomjegyzék

1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték
2. Tantárgytematika (óraóra lebontva)
3. Minta zárthelyi
4. Vizsgakérdések
5. Egyéb követelmények

1. TANTÁRGYLEÍRÁS

Tantárgy neve: Előkészítéstechnika alapjai	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”¹²: 50% előadás, 50 % gyakorlati foglalkozás (kredit%)	
A tanóra¹ típusa és óraszám: 2 ea. + 2 gyak. az adott félévben, <i>(ha nem (csak) magyarul oktatják a tárgyat, akkor a nyelve:</i> Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők² <i>(ha vannak):</i>	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb³): írásbeli és szóbeli vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok⁴ <i>(ha vannak):</i>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5.	
Előtanulmányi feltételek <i>(ha vannak):</i> -	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Az eljárástechnika – előkészítéstechnika fogalma. Lineáris gazdaság – körkörös gazdaság koncepciója. Ásványi és biológiai eredetű elsődleges és másodlagos nyersanyagok fogalma. Példák alkalmazásokra. Egyedi szemcsék fizikai jellemzése. A szemcseméret különféle értelmezései és mérési módszerei az 50 nm – 1 m tartományon. Az anyag-, a szemcse- és a halmazsűrűség értelmezése. Különböző szemcsealak jellemzési és mérési módszerek. Egyedi szemcsék kémiai tulajdonságai, az elemösszetétel, az ásványi összetétel, az alkotórész tartalom (grade). Szemcsehalmazok jellemzése. Az empirikus szemcsejellemző-eloszlásfüggvény, - sűrűségfüggvény és -hisztogram a tömeg, a térfogat és a szemcseszám alapján. A fajlagos felület számítása a szemcseméret-eloszlásfüggvény alapján. Nevezetes függvények szemcseméret-eloszlások jellemzésére. Szemcsehalmazok frakcionálása méret, sűrűség és mágneses szuszceptibilitás alapján. A dúsítási függvények. A Henry-Rheinhardt diagram. A Bird féle moshatósági mérőszám. A kéttermékes szétválasztás mérlegegyenletei és értékelése. A tömegkihozatal és az alkotórészkihozatal. A szétválasztási függvény meghatározása a mért tömegkihozatal ismeretében. A szétválasztási függvény meghatározása a „legvalószínűbb tömegkihozatal” módszerével. Szétválasztás méret (osztályozás) és minőség (dúsítás) szerint. A Tromp függvény hagyományos és új mérőszámai. Nevezetes függvények szétválasztás jellemzésére. Nyitott és zárt aprítási – osztályozási körfolyamatok típusai és célja. A folyamatábra. Az eljárások (unit) és az anyagáramok célszerű jelölése. Az előkészítési folyamat anyag-, energia- és közeg (víz, levegő) mérlege. A technológia kimeneti anyagáramainak az alkotórész tartalma és tömegkihozatala. Az alkotórész kihozatalok számítása.</p>	
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)	
<ol style="list-style-type: none"> Faitli J. Előkészítéstechnika alapjai. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2022. Tarján G.: Ásványelőkészítés I-II. Tankönyvkiadó Budapest. 1985. Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai eljárástechnikai praktikum. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2017. Powder Technology - Fundamentals of Particles, Particle Beds and Particle Generation, ISBN 9780367389802, Taylor & Francis Ltd, 2019, United Kingdom 	

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

5. Barry A. Wills, Tim Napier-Munn: Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508
6. Powder Technology Handbook, Fourth Edition, ISBN 9780367862800, Taylor & Francis Ltd, 2019, United Kingdom

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

Tudása:

- Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.
- Korszerű informatikai ismeretek birtokában használni tud szakmai adatbázisokat és specializációtól függően egyes tervező, modellező, szimulációs szoftvereket.
- Ismeri a külfejtéses bányászatokban és a hozzájuk kapcsolódó ásványelőkészítő művekben működő komplex rendszereket, azok irányításának módját.

Képes:

- Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére.
- Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni.
- Képes a műszaki földtudományi szakterület legfontosabb műszaki elméleteit, módszertani ismereteit az adott specializációhoz tartozó szakmai feladatok végrehajtásakor alkalmazni.
- Képes rendszerbe foglalva értelmezni a földtudományi szakterülethez kapcsolódóan megszerzett természettudományi elveket, összefüggéseket, ismeretanyagot.
- Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjának alapvető tervezési elveit, eljárásait rutinszerűen alkalmazni.

Attitűd:

- Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.
- Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így segítve fejlődésüket.
- Törekszik a műszaki földtudományi szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.
- Törekszik kreatív megoldások megtalálására feladatának megoldása során.
- Motivált a gyakran változó munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére.

Autonómiája és felelőssége:

- Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.
- Munkáját a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás elveinek tiszteletben tartásával végzi.
- Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről.
- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Képesítésének megfelelően képes az önálló munkavégzésre, és beosztottak irányítására.
- Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.
- Képes a különböző társadalmi csoportok tagjaival együttműködést kialakítani.
- Az ágazati biztonsági szabályok ismeretében hozza meg döntéseit.

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*): **Prof. Dr. Faitli József, egyetemi tanár**

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

Dr. Szabó Roland, tudományos főmunkatárs

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Előkészítéstechnika alapjai Tantárgytematika (ÜTEMTERV)

Aktuális tanév őszi félév

Környezetmérnök BSc, 5. félév, törzsanyag tárgya
Műszaki Földtudományi mérnök BSc, 5. félév, törzsanyag tárgya

Oktatási hét	ELŐADÁS
1.	Bevezetés. Eljárástechnika – előkészítéstechnika fogalma. Lineáris gazdaság – körkörös gazdaság koncepciója. Ásványi és biológiai eredetű elsődleges és másodlagos nyersanyagok fogalma. Példák alkalmazásokra.
2.	Egyedi szemcsék fizikai jellemzése. A szemcseméret különféle értelmezései és mérési módszerei az 50 nm – 1 m tartományon. Az anyag-, a szemcse- és a halmazsűrűség értelmezése.
3.	Különféle szemcsealak jellemzési és mérési módszerek. Fajlagos felület. Egyéb fizikai szemcsetulajdonságok (mágneses szuszceptibilitás, vezetőképesség, lágyulási hőmérséklet, stb...). Egyedi szemcsék kémiai tulajdonságai, az elemösszetétel, az ásványi összetétel, az alkotórész tartalom (grade).
4.	Szemcsehalmazok jellemzése. Az empirikus szemcsejellelmező-eloszlásfüggvény, -sűrűségfüggvény és -hisztogram a tömeg, a térfogat és a szemcseszám alapján. A fajlagos felület számítása a szemcseméret-eloszlásfüggvény alapján.
5.	Nevezetes függvények szemcseméret-eloszlások jellemzésére. Szemcsehalmazok frakcionálása méret, sűrűség és mágneses szuszceptibilitás alapján. A dúsítási függvények. A Henry-Rheinhardt diagram.
6.	A Bird féle moshatósági mérőszám. A kéttermékes szétválasztás mérlegegyenletei és értékelése. A tömegkihozatal és az alkotórészkihozatal. A szétválasztási függvény meghatározása a mért tömegkihozatal ismeretében. A szétválasztási függvény meghatározása a „legvalószínűbb tömegkihozatal” módszerével.
7.	Szétválasztás méret (osztályozás) és minőség (dúsítás) szerint. Nevezetes szétválasztási esetek: a teljesen véletlenszerű szétválasztás, a „tökéletes” szétválasztás, az ideálisan tökéletlen (mintakisebbités) szétválasztás, néhány nevezetes berendezés nevezetes szétválasztási jellemzői (szitálás, ciklon, stb...).
8.	A Tromp függvény hagyományos és új mérőszámai. Nevezetes függvények szétválasztás jellemzésére. Néhány gyakorlati példa méret és minőség szerinti szétválasztásra. Többtermékes szétválasztás jellemzése.
9.	
10.	Nyitott és zárt aprítási – osztályozási körfolyamatok típusai és célja. A folyamatábra. Az eljárások (unit) és az anyagáramok célszerű jelölése.
11.	Az előkészítési folyamat anyag-, energia- és közeg (víz, levegő) mérlege. A technológia kimeneti anyagáramainak az alkotórész tartalma és tömegkihozatala. Az alkotórész kihozatalok számítása.
12.	Példák szétválasztási technológiák méretezésére. Szelektív, kollektív és indirekt szétválasztás. Ásványelőkészítési példa szétválasztási technológia méretezésére (üveghomok flotálás).
13.	Hulladék előkészítési példa szétválasztási technológia méretezésére (zalaegerszegi KLME szeparátor vegyesen gyűjtött települési hulladék előkészítésére).
14.	

Oktatási hét	Gyakorlat
1.	Egy magnetit-kvarc tartalmú szemcse, átlagos sűrűségének, Fe tartalmának, fajlagos

	felületének számítása. Egy üveghomok minta definiálása, amely a későbbi számítások alapjául szolgál.
2.	Az üveghomok minta szemcseméret-eloszlásfüggvényének, szemcseméret-sűrűségfüggvényének, és szemcseméret-hisztogramjának kiszámítása a tömeg, térfogat és szemcseszám alapján.
3.	Az üveghomok minta szemcsesűrűség-eloszlásfüggvényének, szemcsesűrűség-sűrűségfüggvényének, szemcsesűrűség-hisztogramjának kiszámítása a tömeg, térfogat és szemcseszám alapján.
4.	Az üveghomok minta fajlagos felületének számítása a szemcseméret-eloszlásfüggvény alapján.
5.	Az üveghomok minta Henry-Rheinhardt diagramjának kiszámítása.
6.	Zárthelyi
8.	A Bird féle moshatósági mérőszám számítása a felvett üveghomok mintára.
9.	Számítás az üveghomok minta, - felvett jellemző Tromp függvény és sűrűség szerinti két termékbe való - szétválasztására. A termékek tömegkihozatala, alkotórész tartalma és az alkotórész kihozatalok számítása.
10.	Számítógépes függvényillesztési gyakorlat, amikor a számított szemcseméret- és szemcsesűrűség-eloszlásfüggvény és szétválasztási függvény pontokra nevezetes függvényeket illesztünk a Marquardt-Levenberg algoritmus alapján.
11.	Nyitott és zárt aprítási – osztályozási körfolyamatok számítása, mintapéldák.
12.	Számítási példa a közeg (víz, levegő) mérlegére. Számpélda flotálási technológia anyagmérlegére.
13.	Zárthelyi
14.	Pót zárthelyi dolgozat/Gyakorlati jegyek egyeztetése

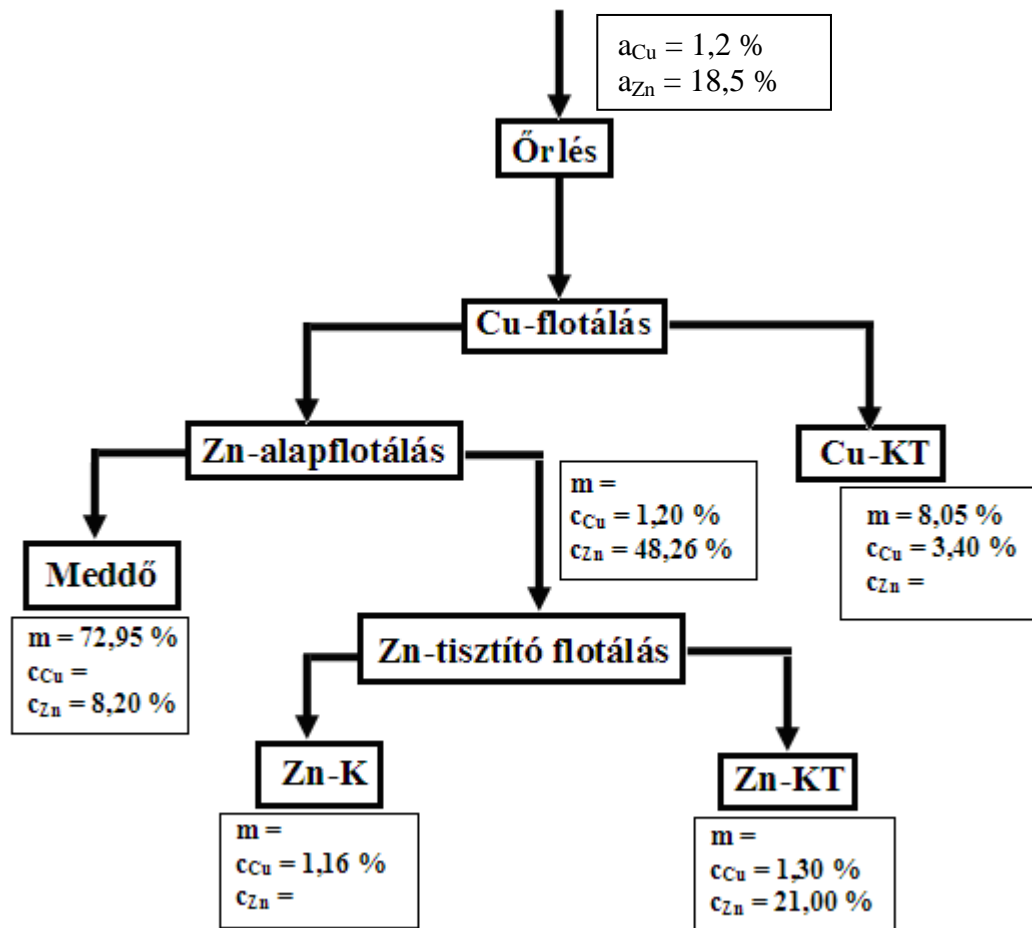
3. MINTA ZÁRTHELYI

II. ZÁRTHELYI DOLGOZAT

„Előkészítéstechnika alapjai” c. tárgyból

2019. december 10.

1. feladat: Számítsa ki a következő flotációs törzsfa hiányzó adatait! (15 pont)



Fémkihozatalok:

	Cu [...]	Zn [...]
Cu KT		
Zn K		
Zn KT		
Meddő		

2. feladat: Adott egy osztályozó-aprító zárt körfolyamat, melyben a feladási tömegáram 100 t/h, az osztályozó berendezés síkszita (12 mm), az aprító berendezés hengeres törő. A körfolyamat termékének $x < 12$ mm része minimum 90 % kell, hogy legyen. A feladás $x < 12$ mm tartalma 20 %. Az aprítógépre kerülő anyag $x < 12$ mm tartalma 5%. Az aprítógépet úgy kell beállítani, hogy a töret 70 %-a átessen a 12 mm-es szitán. Ábrázolja a körfolyamatot, majd határozza meg a körfolyamatban kialakuló tömegáramokat! (10 pont)

3. feladat:

- a) Határozza meg a táblázatban megadott Tromp-függvénnyel jellemezhető szétválasztás esetén a feladott anyag és a keletkező termékek szemcseméret eloszlását: $F_F(\mathbf{x})$; $F_d(\mathbf{x})$ ill. $F_f(\mathbf{x})$.
- b) Ábrázolja a durva, ill. finom termék Tromp-görbéit, majd adja meg a finom termék esetén a Terra-féle mérőszám (E_p) és Imperfekció (I) értékét!

Szemcseméret x [mm]	Feladott anyag tömeghányada Δm_F [%]	Durva termék Tromp értéke T_d [-]
0-1	15	0
1-2	25	0,15
2-4	35	0,45
4-6	15	0,88
6-8	10	1

(15 pont/.....)

Értékelés:

- 0-23 pont: elégtelen
24-27 pont: elégséges
28-31 pont: közepes
32-35 pont: jó
36-40 pont: jeles

4. VIZSGAKÉRDÉSEK

Előkészítéstechnika alapjai

1. Eljárástechnika – előkészítéstechnika fogalma. Lineáris gazdaság – körkörös gazdaság koncepciója. Ásványi és biológiai eredetű elsődleges és másodlagos nyersanyagok fogalma. Példák alkalmazásokra.
2. Egyedi szemcsék fizikai jellemzése. A szemcseméret különféle értelmezései és mérési módszerei az 50 nm – 1 m tartományon. Az anyag-, a szemcse- és a halmazsűrűség értelmezése.
3. Különböző szemcsealak jellemzési és mérési módszerek. Fajlagos felület. Egyéb fizikai szemcsetulajdonságok (mágneses szuszceptibilitás, vezetőképesség, lágylási hőmérséklet, stb...). Egyedi szemcsék kémiai tulajdonságai, az elemösszetétel, az ásványi összetétel, az alkotórész tartalom (grade).
4. Szemcsehalmazok jellemzése. Az empirikus szemcsejellemző-eloszlásfüggvény, -sűrűségfüggvény és -hisztogram a tömeg, a térfogat és a szemcseszám alapján. A fajlagos felület számítása a szemcseméret-eloszlásfüggvény alapján.
5. Nevezetes függvények szemcseméret-eloszlások jellemzésére. Szemcsehalmazok frakcionálása méret, sűrűség és mágneses szuszceptibilitás alapján. A dúsítási függvények. A Henry-Rheinhardt diagram.
6. A Bird féle moshatósi mérőszám. A kéttermékes szétválasztás mérlegegyenletei és értékelése. A tömegkihozatal és az alkotórészkihozatal. A szétválasztási függvény meghatározása a mért tömegkihozatal ismeretében. A szétválasztási függvény meghatározása a „legvalószínűbb tömegkihozatal” módszerével.
7. Szétválasztás méret (osztályozás) és minőség (dúsítás) szerint. Nevezetes szétválasztási esetek: a teljesen véletlenszerű szétválasztás, a „tökéletes” szétválasztás, az ideálisan tökéletes (mintakisebbités) szétválasztás, néhány nevezetes berendezés nevezetes szétválasztási jellemzői (szitálás, ciklon, stb...).
8. A Tromp függvény hagyományos és új mérőszámai. Nevezetes függvények szétválasztás jellemzésére. Többtermékes szétválasztás jellemzése.
9. Nyitott és zárt aprítási – osztályozási körfolyamatok típusai és célja. A folyamatábra. Az eljárások (unit) és az anyagáramok célszerű jelölése.
10. Az előkészítési folyamat anyag-, energia- és közeg (víz, levegő) mérlege. A technológia kimeneti anyagáramainak az alkotórész tartalma és tömegkihozatala. Az alkotórész kihozatalok számítása.

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

Nincs

Miskolc, 2023. április 11.

Dr. Nagy Sándor
intézetigazgató egyetemi docens

Prof. Dr. Faitli József
egyetemi tanár