



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

Tantárgy neve: Előkészítéstechnikai mérések

**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: Választható MFTORZS 2b MFMFB5KV Előkészítéstechnikai mérések Tárgyfelelős (név, beosztás): Prof. Dr. Faitli József egyetemi tanár	Tantárgy kódja: MFEET 6510 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet
Javasolt félév: 5	Tantárgyelem: V Előfeltétel: nincs
Óraszám/hét (ea+gyak): 0ea+4gy	Számonkérés módja (a/gy/k): aláírás, gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja az előkészítőművekben a termékek és a technológia ellenőrzése, szabályozása és irányítása során előforduló műszaki paraméterek analóg és digitális méréséhez szükséges elméleti és gyakorlati ismertetek megismertetése a hallgatókkal. Fejlesztendő kompetenciák: Tudása: <ul style="list-style-type: none">- Ismeri a térinformatikai adatkezelés módszereit és a geoinformatikai rendszerek alapjait.- Ismeri szakterületén az üzemi mérési és szabályozó módszereket.- 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 környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Képes: <ul style="list-style-type: none">- 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 környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Attitűd: <ul style="list-style-type: none">- Törekszik a műszaki földtudományi szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.- Törekszik kreatív megoldások megtalálására feladatának megoldása során.- Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none">- 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.	

Tantárgy tematikus leírása:

Méréstechnikai alapfogalmak, az érzékenység és a felbontás. Az analóg és digitális villamos jel. Egyen- és váltakozó feszültségű mérőhidak. A digitális jelátalakítás alapjai és főbb paraméterei. Távadó típusok. Az előkészítéstechnikában előforduló főbb műszaki jellemzők mérésére szolgáló érzékelők működési elve, típusai, a villamos jel képzése, stb. A vizsgált paraméterek: szemcseméret, szemcsealak, szemcseátlóság, térfogat, tömeg, nyomás, hőmérséklet, hőáram, forgatónyomaték, áramlási sebesség, süllyedési végsebesség, tömegáram, reológiai paraméterek, a szállítási- és a helyi koncentráció, nedvességtartalom, pH, mágneses térerő, mágneses szuszceptibilitás, elektromos teljesítmény, stb. A számítógépes mérésadatgyűjtés. Kommunikáció a számítógép és a távadók között. Mérés, szabályozás, vezérlés, távvezérlés. A mérésadatgyűjtő program.

Félévközi számonkérés módja:

- 20 %-nál nem több órasi hiányzás.
- Tervező feladat elkészítése (A tervező feladat során a hallgatók -a TDK, szakdolgozat, vagy egyéb választott témához kapcsolódó- megadott előkészítési technológia számítógépes mérő- és vezérlő rendszerének a koncepcióját dolgozzák ki. A feladat beadása során a megtervezett koncepciót szóban meg kell védeni).
- LED kapcsolás bemutatása.

Értékelés: gyakorlati jegy a tervező feladat és védeése alapján, ötfokozatú skálán

Értékelése:

> 85%: jeles;

75 – 84%: jó;

63 – 74%: közepes;

50 – 62%: elégséges;

< 50%: elégtelen

Kötelező és ajánlott irodalom:

Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.: Mechanikai Eljárástechnikai Praktikum. Miskolci Egyetemi Kiadó. 2017.

Váradiné Szarka A. – Hegedűs J. – Bátorfi R. – Unhauzer A.: Méréstechnika. Internetes egyetemi jegyzet. 2011.

Czifra Árpád, Drégelyi-Kiss Ágota, Galla Jánosné, Huba Antal, Kis Ferenc, Petróczky Károly: Méréstechnika, 2012 Typotex Kiadó

Böhm J., Csöke B., Schultz Gy., Tompos E.: Ásványelőkészítési mérések és laboratóriumi gyakorlatok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.

D. Hofmann: Az ipari méréstechnika, Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1982

Periodicals:

Test and Measurement World

<http://tutorials.istudy.psu.edu/testing/testing2.html>

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Előkészítéstechnikai mérések Tantárgytematika (ÜTEMTERV) Aktuális tanév őszi félév

Műszaki földtudományi mérnök BSc, 5. félév, választható tárgy

GYAKORLATI TEMATIKA

1. Balesetvédelmi oktatás. Balesetvédelmi napló aláírása és a félévközi követelmények (gyakorlati jegy és aláírás megszerzésének feltételei) ismertetése a hallgatókkal. Méréstechnikai alapfogalmak. A mérés definíciója. A névleges mérési tartomány, az érzékenység, a felbontás, a pontosság és a tönkremeneteli határ. A kalibrációs görbe és a kalibrálás.
2. Az analóg jel. Feszültség-, áram- és frekvencia jel. Elektrotechnikai alapfogalmak, a rezisztív, a kapacitív és az induktív ellenállás. Elektromechanikus jelátalakítás. A nyúlásmérő bélyeg és a Wheatstone - híd. Elektromechanikus jelátalakítás piezó kristállyal, a jel erősítése. Induktív elektromechanikus jelátalakítás, váltakozó feszültségű mérőhíd.
3. A távadók felépítése. Háromvezetékes feszültség- és áramkimenetű távadók. A kétvezetékes áramkimenetű távadó. Analóg - digitális konverzió. 10-es számrendszerbeli számok átváltása 2-es számrendszerbe. A digitális jel felbontása és a mintavételezés frekvenciája. Néhány tipikus digitális jelátvitel főbb jellemzői (RS232, RS485, USB, Ethernet, stb.)
4. A szemcseméret villamos elvű mérése. A szemcseméret mérése lézersugár elhajlása, ill. a visszavert lézer impulzus időtartamának mérése útján. Optikai szemcseméret- és szemcsealak mérés, a képelemzés alapjai. A CCD lapka felépítése és működési elve. A tömeg mérése. A digitális mérlegek felépítése. Egy digitális mérleg elvi megtervezése, a deformálódó elem és a nyúlásmérő bélyeg megválasztása a fő méretek meghatározása. A Wheatstone híd és az erősítő kapcsolási rajzának elkészítése. A főbb mérlegtípusok jellemzői a hídmérlegtől az ultra- mikromérlegig.
5. A térfogat mérése. A laboratóriumi pipetta felépítése. A szemcsesűrűség mérése. A sugárzás elnyelésen alapuló közegsűrűség mérés elve. A β sugaras porimisszió-mérő és a radioaktív zagysűrűség-mérő berendezések felépítése. A nyomás mérése. Az abszolút-, a túl-, a vákuum és a nyomáskülönbség értelmezése, a barométerek, a manométerek a vákuum- és a nyomáskülönbség mérő műszerek. Vezetékben áramló közegben a statikus-, a torló és a statikus mínusz dinamikus nyomás mérése. Az U csöves nyomásmérők. A Bourdon csöves nyomásmérők. Membrános nyomásmérők. Piezoelektromos nyomásmérők. Egy vivőfrekvenciás, induktív, holtér nélküli túlnyomás távadó (Hottinger Digibar) felépítése.
6. A hőmérséklet mérése. Folyadék hőmérők és gáz hőmérők. Ellenállás hőmérők. Egy PT100-as platina hőellenállással felépített mérőrendszer (mérőhíd, erősítő) felépítése. A termoelemek. Egymással villamosan szembekapcsolt termoelem pár. Termoelem típusok és alkalmazási területük. A termisztorok. Félvezetős hőmérsékletérzékelő szenzorok. Az infrahőmérők. A temperálás, azaz adott anyag hőmérsékletének a beállítása. A PID szabályozás elve. A hőáram mérése. Termisztorokból felépített hőáramsűrűség mérő távadók felépítése. Gyakorlati példa kommunális hulladékok hővezetési tényezőjének a mérésére.

7. Az áramlási sebesség mérése. Áramló egyfázisú közegek áramlási sebességének a mérése. Nyomáskülönbségre visszavezetett áramlás mérési módszerek, a Pitot-, a Prandtl- és a Venturi cső, a mérőperem. A „hot wire” sebességmérési módszer. A mérőturbinák, az örvénymérők és rotaméterek. Az indukciós áramlásmérő felépítése és alkalmazási területe. A közvetlen működésű tömegáramlás mérők. Az ultrahang Doppler sebességmérés elve. Az átlagsebesség és a sebességeloszlás mérése ultrahang Doppler eszközzel. A lézer Doppler sebességmérés elve.

8. A térfogat- ill. tömegáram mérése. Az abszolút mérési módszer egy tartály megtelési idejének a mérése útján. Közvetlen tömegáram mérési módszerek (pl. gázóra). A tömegáram meghatározása numerikus integrálással az idő függvényében mért sebesség és sűrűség adatokból. A süllyedési végsebesség mérése. A függőleges tengelyű kúpos légcsatorna (rotaméter). A ferromágneses szemcsék finom szuszpenziókban való süllyedési végsebességének a mérésére kifejlesztett berendezés felépítése és működési elve.

9. A forgatónyomaték mérése. Nyúlásmérő bélyeges forgatónyomaték-mérő távadók felépítése. Egy ilyen távadó elvi tervezése. A cső- és a rotációs viszkoziméter felépítése, működési elve.

10. A szállítási- és a helyi koncentráció mérése. A függőleges csőszakaszokra installált túlnyomás távadókból felépített szállítási-koncentráció mérő eszköz. A gumi közdarabok közé épített, mérlegelt csöves helyi-koncentráció mérő eszköz.

11. A nedvességtartalom mérése. Automatizált, szárítás elvén működő nedvességtartalom mérők. A mikrohullámú nedvességmérők mérési elve, felépítése. A pH mérése. Az elektrometriás pH mérés elve, a berendezések felépítése. Az elektromotoros erő mérése.

12. A mágneses térerő és a mágneses szuszceptibilitás mérése. A mágneses szuszceptibilitás fogalma. A súlymérésen (Gouy) alapuló- és a villamos mágneses szuszceptibilitás mérési módszerek. A galvanométeres mágneses indukciómérés. Az indukció mérése mágneses szenzorokkal. Az elektromos teljesítmény mérése. A látszólagos-, a hatásos- és a meddő teljesítmény, ill. a $\cos\varphi$ fogalma. Lakatfogós teljesítménymérők. A háromfázisú hatásos teljesítmény mérése, az Intézet által kifejlesztett eszközzel.

13. A számítógépes mérésadatgyűjtés. A számítógépek főbb részei, a számítógép működési elve. Célszámítógépek, PIC szabályozók, PLC-k. Az operációs rendszer működésének elve. A DSP. Kommunikációs protokollok. Mérés, szabályozás, vezérlés, távvezérlés elve. A mérésadatgyűjtő program. A LabWindow C++ fejlesztői környezet bemutatása mintaprogramokon (brikettprés, Hardgrove malom, stb...) keresztül.

ELŐADÁS TEMATIKA

Nincs. (Csak gyakorlati a tárgy)

3. MINTA ZÁRTHELYI

A tárgyból nincsen zárthelyi.

4. VIZSGAKÉRDÉSEK

Vizsgatételek **Előkészítéstechnikai mérések** tantárgyból

A tárgyból nincsen vizsga.

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

- Tervező feladat elkészítése. A tervező feladat során a hallgatók - a TDK, szakdolgozat, vagy egyéb választott témához kapcsolódó - megadott és egyeztetett előkészítési technológia számítógépes mérő- és vezérlő rendszerének a koncepcióját dolgozzák ki. A feladat beadása során a megtervezett koncepciót szóban meg kell védeni.
- LED kapcsolás bemutatása.

Miskolc, 2023. április 11.

Dr. Nagy Sándor
intézetigazgató egyetemi docens

Prof. Dr. Faitli József
egyetemi tanár