

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

2023/2024 II. FÉLÉV

	Cím	Környezetvédelmi mérés technika, monitoring 1.
Tárgykód	MSB221MNKM, MSB221MNKMD	
Heti óraszám: ea/gy/lab	3/0/4	
Kreditpont	7	
Szak(ok)/ típus	Környezetmérnöki BSc	
Tagozat	Nappali	
Követelmény	Vizsga	
Meghirdetés féléve	2023/2024 tavaszi	
Előzetes követelmény(ek)	MSB070MNKM, MSB070MNKMD	
Oktató tanszék(ek)	Környezetmérnöki Tanszék	
Tárgyfelelős	Dolgosné dr. Kovács Anita	
Oktatók	Dolgosné dr. Kovács Anita Varga Zsolt, Pataki Tamás	

TÁRGYLEÍRÁS

A környezetmérnöki gyakorlat szempontjából fontos környezeti, környezetvédelmi célú analitikai, mérés technikai ismeretek elsajátítása; továbbá a gyakorlatok végére készségszintű elvárás a környezetmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető módszerek ismerete.

Környezetvédelmi mérés technika tárgya, analitikai alapfogalmak, módszerek csoportosítása. Klasszikus analitika a környezetvédelmi mérés technikában; sav-bázis, csapadékos, komplexometriás, redoxi titrálások. Gravimetria. Elektroanalitikai módszerek; potenciometria, voltametria, coulometria, konduktometria. Molekulaspektroszkópiai módszerek. Atomspektroszkópiai módszerek. Kromatográfia. Termikus vizsgálatok. Mintavételi típusok, mintavételi terv, jegyzőkönyv-készítés. Mintavételezés, mintaelőkészítés. Vizsgálendő komponensek, módszerek különböző minták vizsgálatai során. Laboratóriumi és terepi analitika. Környezeti minősítés, hulladékminősítés. Környezeti monitoring rendszerek; típusai, módszerei, helyzetük hazánkban, mintapéldák.

A laboratóriumi gyakorlatokon a felsorolt témákban mérések elvégzése. Vízmintavétel, előkészítés. Vízvizsgálatok (különböző eredetű mintákból; víz, szennyvíz, csurgalékvíz). Talajmintavétel és előkészítés. Talajok fizikai és kémiai vizsgálata. Hulladékvizsgálatok. Másodnyersanyagok, energetikai célra hasznosítható anyagok vizsgálata (pl. RDF, szennyvíziszap, faapríték, stb.) Mérési feladatok klasszikus, elektrokémiai, spektrofotometriás, AAS, ICP-OES, TOC/TN, CHNSCI, IC, kaloriméter, BOI mérő készülékekkel különböző eredetű minták kapcsán. Levegőmintavétel, különböző komponensek mérése, emisszió, imisszió mérés. Depóniagáz mérése hordozható készülékkel.

TÁRGYTEMATIKA

1. AZ OKTATÁS CÉLJA

A tantárgy célja, a környezetvédelmi mérés technika alapfogalmainak, eszközeinek áttekintése, gyakorlati tapasztalatok szerzése a környezeti elemek vizsgálata, illetve környezettechnológia szempontjából.

2. A TANTÁRGY TARTALMA

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS

1. Bevezetés. Titrimetriai alapok és alkalmazásuk a környezetvédelemben; Sav-bázis titrálás.
2. Csapadékos-, komplexometriás-, redox titrálás, gravimetria.
3. Elektroanalitikai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.
4. Molekulaspektroszkópiai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben I.
5. Molekulaspektroszkópiai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben II.; Turbidimetria, nefelometria módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.

6. TOC/TN mérés és módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben; CHNS és Cl mérő elemanalizátor és alkalmazásuk a környezetvédelemben.
7. Atomabszorpciós spektroszkópia és módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.
8. Emissziós atomi spektroszkópiai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.
9. AOX módszer és alkalmazása a környezetvédelemben
10. Kromatográfiai alapfogalmak, módszerek általános ismertetése és a módszerek alkalmazása a környezetvédelemben.
11. Vízvizsgálatok, Víz Keretirányelv; Talajvizsgálatok; Hulladékvizsgálatok I. (Fogalmak; mintavételezés; vizsgálati paraméterek; monitoring).
12. Vízvizsgálatok, Víz Keretirányelv; Talajvizsgálatok; Hulladékvizsgálatok II. (Fogalmak; mintavételezés; vizsgálati paraméterek; monitoring).
13. *Ünnep – Május 1.*
14. Emisszió mérés levegőtisztaság-védelem témakörben; Depóniagáz monitoring; Immisszió mérés

LABOR- GYAKORLAT

1. Bevezetés, balesetvédelem
2. 0,1 mol/dm³ koncentrációjú HCl mérőoldat készítése és pontos koncentrációjának meghatározása titrimetriásan
Kénsav oldat kénsavtartalmának meghatározása titrimetriásan
NaOH koncentrációjának meghatározása acidi-alkalimetriásan
3. Ivóvizek m-lúgosságának meghatározása acidi-alkalimetriásan
Ásványvizek összes keménységének meghatározása komplexometriásan
Kalcium- és magnézium ionok meghatározása egymás mellett komplexometriásan
4. Ivóvizek kloridion tartalmának meghatározása argentometriásan
Víz minta kémiai oxigénigényének KOI_{ps} meghatározása permanganometriásan
Kémiai oxigénigény KOI_{Cr} meghatározása kromatometriásan
5. Uszodavíz szabad klórtartalmának meghatározása jodometriásan
Víz minta oldott oxigén tartalmának meghatározása jodometriásan
Ózontartalom meghatározása levegőből jodometriásan
6. Felszíni vizek nitrition tartalmának meghatározása spektrofotometriásan
Elektrolitok koncentrációjának meghatározása vezetőképesség méréssel
Elektrolitok pH-jának mérése, pufferek készítése
7. Ivóvizek nitrátion tartalmának meghatározása spektrofotometriásan
Felszíni vizek oldott ortofoszfát ion tartalmának meghatározása spektrofotometriásan
Felszíni vizek összes foszfát tartalmának meghatározása spektrofotometriásan
8. Ivóvizek vastartalmának meghatározása spektrofotometriásan
Felszíni vizek ammóniumion tartalmának meghatározása spektrofotometriásan
Felszíni vizek a-klorofill tartalmának meghatározása spektrofotometriásan
9. *Tavaszi szünet*
10. Termoanalitikai mérés; DTG, DTA, DSC, Ón fahőjének mérése
Felületi szennyezettség mérése
Radonmonitoring mérések
11. Nehézfém-tartalom meghatározás RDF mintákból/erőművi hamuból (AAS, ICP)
Felszíni vizek oldott- és lebegőanyag tartalmának meghatározása
Víz minta összes oxidálható széntartalmának és össznitrogén tartalmának mérése (TOC, TN)
12. Hulladékból nyerhető másodnyersanyagok hamutartalmának meghatározása
Szilárd tüzelőanyagok égéshőjének meghatározása bombakaloriméterrel
Hulladékminta CHNS és Cl-tartalmának meghatározása elemanalizátorral
13. TPH és BTEX mérése szennyezett talajmintából gázkromatográffal
Csapadékvíz minta anion- és kationtartalmának mérése ionkromatográffal
BO17 mérése többféle módszerrel
14. γ -dózisteljesítmény mérése doziméterrel
Emisszió mérés, Depóniagáz összetételének meghatározása

RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE
ELŐADÁS

Oktatási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Bevezetés. Titrimeriai alapok és alkalmazásuk a környezetvédelemben; Sav-bázis titrálás.	[5] 36-45. o., [2] 31-54. o.		
2.	Csapadékos-, komplexometriás-, redox titrálás, gravimetria.	[2] 59-65. o., 70-80. o., 83-92. o., 96-103. o.		
3.	Elektroanalitikai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.	[2] 107-113. o., 115-120. o.		
4.	Molekulaspektroszkópiai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben I.	[1] 65-89. o., [2] 123-129. o.		
5.	Molekulaspektroszkópiai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben II.; Turbidimetria, nefelometria módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.	[1] 90-120. o.,		
6.	TOC/TN mérés és módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben; CHNS és Cl mérő elemvizsgáló és alkalmazásuk a környezetvédelemben.	[5] 15-17. o.		
7.	Atomabszorpciós spektroszkópia és módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.	[1] 10-48. o., [5] 18-19. o.		
8.	Emissziós atomi spektroszkópiai módszerek és alkalmazásuk a környezetvédelemben.	[1] 49-64. o., [5] 20-22. o.		
9.	AOX módszer és alkalmazása a környezetvédelemben	Külön gyártói ppt (MS Teams)	Zárthelyi dolgozat_01 (labormérések anyagából)	2024.04.03.
10.	Kromatográfiai alapfogalmak, módszerek általános ismertetése és a módszerek alkalmazása a környezetvédelemben.	[5] 23-30. o., [6] 162-167. o.		
11.	Vízvizsgálatok, Víz Keretirányelv; Talajvizsgálatok; Hulladékvizsgálatok I. (Fogalmak; mintavételezés; vizsgálati paraméterek; monitoring).	releváns szabványok, irányelvek; [6] 21-28. o., 177-212. o.		
12.	Vízvizsgálatok, Víz Keretirányelv; Talajvizsgálatok; Hulladékvizsgálatok II. (Fogalmak; mintavételezés; vizsgálati paraméterek; monitoring).	[2] 13-25. o.; ppt; releváns szabványok, irányelvek; [6] 177-212. o.		
13.	<i>Ünnep – Május 1.</i>			
14.	Emisszió mérés levegőtisztaság-védelem témakörben; Depóniagáz monitoring; Immisszió mérés	[2] 25-30. o.; ppt; [6] 214-230. o.	Zárthelyi dolgozat_02 (labormérések anyagából)	2024.05.08.

GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Bevezetés, balesetvédelem	[4] 11-42. o.	jegyzőkönyv	2. hét hétfő 12:00
2.	0,1 mol/dm ³ koncentrációjú HCl mérőoldat készítése és pontos koncentrációjának meghatározása titrimetrián Kénsav oldat kénsavtartalmának meghatározása titrimetrián NaOH koncentrációjának meghatározása acidi-alkalimetrián	[3] 6-9. o.	jegyzőkönyv	3. hét hétfő 12:00
3.	Ivóvizek m-lúgosságának meghatározása acidi-alkalimetrián Ásványvizek összes keménységének meghatározása komplexometrián Kalcium- és magnézium ionok meghatározása egymás mellett komplexometrián	[3] 11-12. o., 17-22. o.	jegyzőkönyv	4. hét hétfő 12:00
4.	Ivóvizek kloridion tartalmának meghatározása argentometrián Víz minta kémiai oxigénigényének KOI _{ps} meghatározása permanganometrián Kémiai oxigénigény KOI _{Cr} meghatározása kromatometrián	[3] 12-14. o., 23-27. o.	jegyzőkönyv	5. hét hétfő 12:00
5.	Uszodavíz szabad klórtartalmának meghatározása jodometrián Víz minta oldott oxigén tartalmának meghatározása jodometrián Ózontartalom meghatározása levegőből jodometrián	[3] 27-29. o., 31-33. o.,	jegyzőkönyv	6. hét hétfő 12:00
6.	Felszíni vizek nitrition tartalmának meghatározása spektrofotometrián Elektrolitok koncentrációjának meghatározása vezetőképesség méréssel Elektrolitok pH-jának mérése, pufferek készítése	[3] 37-39. o., 41-44. o., 46-48. o.	jegyzőkönyv	7. hét hétfő 12:00
7.	Ivóvizek nitrátion tartalmának meghatározása spektrofotometrián Felszíni vizek oldott ortofoszfát ion tartalmának meghatározása spektrofotometrián Felszíni vizek összes foszfát tartalmának meghatározása spektrofotometrián	[3] 46-53. o.	jegyzőkönyv	8. hét hétfő 12:00
8.	Ivóvizek vastartalmának meghatározása spektrofotometrián Felszíni vizek ammóniumion tartalmának meghatározása spektrofotometrián Felszíni vizek a-klorofill tartalmának meghatározása spektrofotometrián	[3] 43-46. o., 44-46. o., 53-55. o.	jegyzőkönyv	10. hét hétfő 12:00
9.	<i>Húsvét - Tavasz szünet</i>			
10.	Termoanalitikai mérés; DTG, DTA, DSC, Ón fajhőjének mérése Felületi szennyezettség mérése Radonmonitoring	[3] 65-67. o., külön segédanyag (MS Teams)	jegyzőkönyv	11. hét hétfő 12:00

11.	Nehézfém-tartalom meghatározás RDF mintákból/erőművi hamuból (AAS, ICP) Felszíni vizek oldott- és lebegőanyag tartalmának meghatározása Víz minta összes oxidálható széntartalmának és össznitrogén tartalmának mérése (TOC, TN)	[3] 68-69. o., 60-61. o., 73-74. o. és külön segédanyag (MS Teams)	jegyzőkönyv	12. hét hétfő 12:00
12.	Hulladékból nyerhető másodnyersanyagok hamutartalmának meghatározása Szilárd tüzelőanyagok égéshőjének meghatározása bombakaloriméterrel Hulladékminta CHNS és Cl-tartalmának meghatározása elemanalizátorral	[3] 63-65. o. és külön segédanyag (MS Teams)	jegyzőkönyv	13. hét kedd 9:00
13.	TPH és BTEX mérése szennyezett talajmintából gázkromatográffal Csapadékvíz minta anion- és kationtartalmának mérése ionkromatográffal BO17 mérése többféle módszerrel	[3] 29-32. o. és külön segédanyag (MS Teams)	jegyzőkönyv	14. hét hétfő 12:00
14.	γ -dózisjelző mérés doziméterrel Emisszió mérés, Depóniagáz összetételének meghatározása	[3] 69-73. o. és külön segédanyag (MS Teams)	jegyzőkönyv	14. hét péntek 12:00

3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

JELENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előírányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.

Az előadásokon, gyakorlatokon való részvétel a TVSZ vonatkozó rendelkezései szerint.

A jelenlét ellenőrzésének módja

Jelenléti ív.

SZÁMONKÉRÉSEK

Vizsgálóval záruló tantárgy

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben

Típus	Értékelés	Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben
2 db Zárthelyi dolgozat	25 pont/dolgozat	50 %
Félévközi jegyzőkönyvek	5 pont/jegyzőkönyv	50 %

Az aláírás megszerzésének feltétele

A gyakorlatok méréseiből készített jegyzőkönyvek és a 2 db „zárthelyi” dolgozat a laborgyakorlatok témaköreiből sikeres teljesítése, minden esetben el kell érni külön-külön a 40 %-ot.

- Jegyzőkönyvek leadási határideje, ld. táblázat.
- „Zárthelyi” dolgozat a laborgyakorlatok témaköreiből az előadás időpontjában 9. és a 14. héten.

Pótlási lehetőségek az aláírás megszerzéséhez (PTE TVSz 50§(2))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSZ általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni:

Minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, javítása/pótlása az aláírás megszerzése érdekében.

A TVSZ vonatkozó rendeletei szerint pótolható.

Vizsga típusa (írásbeli, szóbeli): **szóbeli.**

A vizsga minimum 40 %-os teljesítés esetén sikeres.

A vizsga alkalmával az előadások témaköreiből összeállított tételsor alapján kell vizsgáznia, 1 tételt húzva; előzetes felkészülési idő van.

Az érdemjegy kialakítása (TVSz 47§ (3))

60 %-ban az évközi teljesítmény, 40 %-ban a vizsgán nyújtott teljesítmény alapján történik.

Az érdemjegy megállapítása az összesített teljesítmény alapján %-os bontásban

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégséges (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

4. IRODALOM

KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

- [1.] Pokol Gy. (szerk.): Környezeti analitika. Környezetmérnöki Tudástár 5. kötet. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 Környezetmérnök BSc tananyagfejlesztés pályázat keretében, elektronikus jegyzet, pdf, 3. javított kiadás, Pannon Egyetem, Veszprém, 2012, ISBN: 978-615-5044-30-4 (Előadás MS Teams csoportjában)
- [2.] Dolgosné Kovács A.: Bevezetés a környezetvédelmi analitikába I. Multimédiás jegyzet, pdf, PHARE ERFP-DD 2002-HU-B-01 „A régió műszaki felsőoktatásának fejlesztése” c. projekt keretében, PTE PMMFK, Pécs, 2004 (Előadás MS Teams csoportjában)
- [3.] Dolgosné Kovács A.: Bevezetés a környezetvédelmi analitikába II. Elektronikus jegyzet, pdf, TAMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0012 „Zöld Energia Felsőoktatási Együttműködés” (ZENFE) c. projekt keretében, PTE PMMIK, Pécs, 2015, 77 p. ISBN: 978-963-429-041-4 (Előadás MS Teams csoportjában)
- [4.] Dolgosné Kovács A.: Általános kémia praktikum környezetmérnök hallgatóknak. PTE PMMK, multimédiás PHARE jegyzet, Pécs, 2004, 161 p. (Előadás MS Teams csoportjában)
- [5.] Horváth Krisztián: Analitika a vízkezelésben. Pannon Egyetem, jegyzet, pdf, 2014 (Előadás MS Teams csoportjában)
- [6.] Záray Gy. (szerk.): Környezetminősítés. Készült a TÁMOP-4.1.2-08/2/A/KMR-2009-0047 Környezettudomány alapok tk. Sorozat, ELTE TTK, Budapest, 2012, ISBN: 978-963-279-544-7 (Előadás MS Teams csoportjában)

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

- [1.] Előadások, gyakorlatok ppt anyagai, kiadott oktatási segédanyagok
- [2.] Környezeti elemek és hulladékok vizsgálatára vonatkozó szabványok
- [3.] Környezeti elemek monitorozására vonatkozó releváns szabályozás, irányelvek