**Környezetvédelmi méréstechnika, monitoring**

* Kód: PM-TKONB139
* Szemeszter: 4
* Kreditszám: 8
* Órák száma (ea/gy/lab): 3/0/4
* Számonkérés módja: vizsga
* Előfeltételek: [Környezeti elemek védelmének alkalmazott kémiája](http://old.mik.pte.hu/kepzes/597/tantargyak/#tantargy_83)
* Tantárgy felelős: Dolgosné Kovács Anita dr.
* Tantárgy koordinátor: Dolgosné Kovács Anita dr.

**Rövid leírás:**

A tantárgy célja, a környezetvédelmi méréstechnika alapfogalmainak, eszközeinek áttekintése, gyakorlati tapasztalatok szerzése környezeti elemek vizsgálatának szempontjából.  
Környezetvédelmi méréstechnika tárgya, analitikai alapfogalmak, módszerek csoportosítása. Klasszikus analitika a környezetvédelmi méréstechnikában; sav-bázis, csapadékos, komplexometriás, redoxi titrálások. Gravimetria. Elektroanalitikai módszerek; potenciometria, voltametria, coulometria, konduktometria. Molekulaspektroszkópiai módszerek. Atomspektroszkópiai módszerek. Kromatográfia. Mintavételi típusok, mintavételi terv, jegyzőkönyv-készítés. Mintavételezés, mintaelőkészítés. Vizsgálandó komponensek, módszerek a környezeti elemek és a hulladékok vizsgálatai során. Bűzmérés. Zaj- és rezgésmérés. Laboratóriumi és terepi analitika. Hulladékminősítés, a hulladékok átvételi követelményeinek ellenőrzése. Környezeti monitoring rendszerek; típusai, módszerei, helyzetük hazánkban, mintapéldák.  
A laboratóriumi gyakorlatokon a felsorolt témákban mérések elvégzése. Vízmintavétel, előkészítés. Vízvizsgálatok (különböző eredetű mintákból); klasszikus, kisműszeres, spektrofotometriás. Talajmintavétel és előkészítés. Talajok fizikai és kémiai vizsgálata. Hulladékvizsgálatok. Mérési feladat AAS, ICP-OES, TOC, GC készülékekkel különböző eredetű minták kapcsán. Levegőmintavétel, különböző komponensek mérése, emisszió, imisszió mérés. Depóniagáz mérése hordozható készülékkel. Mérés olfaktométerrel. Zaj- és rezgésmérés. Energetikai célból hasznosítható minták égéshőjének bombakaloriméterrel való vizsgálata.

**Általános követelmények:**

A foglalkozásokon minimum 70%-os részvétel, zárthelyi dolgozatok, beadandó feladatok teljesítése

**Cél:**

A tantárgy célja, a környezetvédelmi méréstechnika és monitoring alapfogalmainak, eszközeinek áttekintése, gyakorlati tapasztalatok, jártasság szerzése a környezeti elemek és a hulladékok vizsgálatának szempontjából.

**Módszer:**

Előadások, laboratóriumi gyakorlat önálló munkavégzéssel.

**Irodalom:**

Környezeti analitika. HEFOP tananyag (HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0) Környezetmérnök BSc tananyagfejlesztés, http://mkweb.uni-pannon.hu/hefop33/anyagok.html  
Dr. Kőmives József: Környezeti analitika Budapesti Műszaki Egyetem, Műegyetemi Kiadó,  
Budapest, 1998  
Kristóf J.: Kémiai analízis II. VE tankönyv, Veszprém, 2000  
Papp L.: Környezeti minták analitikai kémiai vizsgálata. KLTE jegyzet, Debrecen, 1995  
Bánhidi O.: A környezetvédelem analitikája. Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Kémiai Tanszék, jegyzet, Miskolc, 2007  
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  
Erdey L. Mázor L.: Analitikai kézikönyv, MK. 1978  
LévaiTibor: Analitika I. és II., Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest, 1999  
Környezeti elemek és hulladékok vizsgálatára vonatkozó szabványok  
Környezeti elemek monitorozására vonatkozó releváns jogszabályok

**Követelmények, pótlások:**

Követelmények a szorgalmi időszakban:   
A félévközi teljesítménnyel max. 50 pont szerezhető az alábbiak alapján:  
- Jegyzőkönyvek: hetente 6 pont/db; maximum 72, minimum 36 pont  
- I. Labor ZH: 7. héten; maximum 14, minimum 7 pont  
- II. Labor ZH: 15. héten; maximum 14, minimum 7 pont.  
Az index-aláírás megtagadására kerül sor:  
- ha az előadásokról való hiányzás 30%-nál több  
- a gyakorlat laboratóriumi órájáról való igazolatlan hiányzás esetén (csak indokolt esetben, igazolás ellenében, pótlaboron pótolható)  
- ha hiányzik bármely mérésről írandó jegyzőkönyv (az A/4-es méretű füzetbe írt jegyzőkönyveket, a mérés hetén péntekig kell leadni a tanszéken; ha a jegyzőkönyvek késnek, akkor a leadás 25%-os pontlevonással jár)  
- ha a laboratóriumi gyakorlatok előtt a felkészültséget ellenőrző „belépő” ZH pontszáma nem éri el az 50%-ot (balesetvédelmi okokból kifolyólag pótlásra nincs lehetőség, aki nem éri el az 50%-ot, nem végezheti el aznap a laboratóriumi munka feladatát, pótlabor köteles (12 db laborgyakorlat előtti kis ZH a félévi pontszámba nem számít bele, azonban a félévi aláíráshoz 6 db-nak el kell érni a „megfelelt” szintet; az 1. gyakorlatról a 2. laboron történik a beszámoltatás)  
- ha a jegyzőkönyvek és a labor ZH-k pontszáma nem éri el (külön-külön) az 50%-ot  
- ha a félévi tevékenységgel szerezhető 100 pontból a szerzett pontszám 50-nél kevesebb.  
Követelmények a vizsgaidőszakban:   
A vizsga írásbeli.  
A vizsgán szerezhető max. 100 pont hozzáadódik a félévi max. 100 ponthoz.   
Az érdemjegy megállapítása:  
0-49 %: elégtelen (1)  
50-62 %: elégséges (2)  
63-75 %: közepes (3)  
76-85 %: jó(4)  
86-100 %: jeles(5)  
  
  
Pótlási lehetőségek:   
Ha a ZH-kon (I. és II.) a teljesítmény nem éri el az 50%-ot, kettő alkalommal pót ZH írható. Az első pót ZH teljes pontért írható, azonban ha ez is sikertelen, akkor az azt követő pótlás csak a maximum pontszám 50%-át érik.   
Egyebekben útmutatók a TVSZ előírásai.

**Program (előadás):**

1. hét Bevezetés  
Környezeti analitikai alapfogalmak, módszerek  
Klasszikus analitika 1.  
Sav-bázis titrimetria; Csapadékos titrimetria  
2. hét Klasszikus analitika 2.  
Komplexometria; Redoxi titrimetria; Gravimetria  
3. hét Elektroanalitikai módszerek: Potenciometria; Voltametria; Coulometria; Konduktometria  
4. hét Molekulaspektroszkópiai módszerek  
5. hét Atomspektroszkópiai módszerek 1. (abszorpciós módszerek)  
6. hét Atomspektroszkópiai módszerek 2. (emissziós módszerek)  
7. hét Kromatográfia 1.  
8. hét Kromatográfia 2.  
9. hét AOX; TOC; Termikus analitikai módszerek  
10. hét Mintavételezés, tárolás, mintaelőkészítés. Vizsgálandó komponensek, módszerek a környezeti elemek és a hulladékok vizsgálatai során. Laboratóriumi és terepi analitika. Környezeti monitoring rendszerek; típusai, módszerei, helyzetük hazánkban, mintapéldák.  
11. hét Tavaszi szünet  
12. hét Vízvizsgálatok; Vízminősítés; Vízminőség monitor rendszerek  
Talajvizsgálatok; Talajminősítés; Talajmonitorozás  
13. hét Emisszió mérés   
14. hét Immisszió mérés  
15. hét Hulladékvizsgálatok; Hulladékminősítés; A hulladékok átvételi követelményeinek ellenőrzése  
Zaj- és rezgésmérés. (röviden; bővebben külön tantárgy keretében tárgyalva)

**Program (gyakorlat):**

1. hét   
Balesetvédelem  
cn=0,1 M HCl-mérőoldat készítése és pontos koncentrációjának meghatározása KHCO3-oldatra   
Ismeretlen koncentrációjú NaOH oldat koncentrációjának a meghatározása  
Szennyvízminta m-, p-lúgosságának meghatározása  
2. hét   
Ivóvízminta lúgosságának meghatározása  
Vízminta összes- állandó-, és változó keménységének a meghatározása  
Vízminta kloridion koncentrációjának meghatározása  
3. hét   
Csurgalékvíz minta kémiai oxigénigényének a meghatározása  
o KOIps  
o KOICr  
o KOI Aktivit teszttel  
Műszeres TOC mérés (csurgalékvíz minta)  
4. hét   
Felszíni víz minta oldott oxigén tartalmának meghatározása   
o jodometriás titrálással  
o műszeresen  
Ipari eredetű vízminta pH-jának meghatározása műszeresen (laboratóriumi és terepi készülékkel)  
Csurgalékvíz vezetőképességének meghatározása (laboratóriumi és terepi készülékkel)  
5. hét   
Ismeretlen koncentrációjú oldat Fe (III) koncentrációjának meghatározása szalicilsav reagens segítségével, spektrofotometriás módszerrel  
Felszíni víz minta nitrition koncentrációjának meghatározása szulfanil-amid reagens és NAD-oldat segítségével, spektrofotometriás módszerrel  
Felszíni víz minta nitrátion koncentrációjának meghatározása nátrium-szalicilát reagens segítségével, spektrofotometriás módszerrel  
6. hét   
Felszíni víz minta ammóniumion koncentrációjának meghatározása szalicilát reagenssel, spektrofotometriás módszerrel  
Felszíni víz minta oldott reaktív foszfát koncentrációjának meghatározása ammónium-molibdenát reagenssel, spektrofotometriás módszerrel  
Felszíni víz minta össz. foszfor koncentrációjának meghatározása spektrofotometriás módszerrel  
7. hét   
mérés-pótlás  
I. Labor ZH   
8. hét   
Talajminta szemcseösszetételének meghatározása szitasorozattal  
Talajminta Arany-féle kötöttségi számának, nedvességének, mésztartalmának, hézagtérfogatának, hézagtényezőjének, valamint kapilláris vízemelésének meghatározása  
Talajminta nitrogén és kálium tartalmának meghatározása VISOCOLOR® Talajvizsgáló minilaborral  
9. hét   
Mintavétel, mintaelőkészítés (víz, talaj, üledék); (kiemelten: talaj, üledékminta előkészítése toxikus elemtartalom meghatározásra)  
Vizes, illetve ásványi savas hulladékkivonat készítése, majd pH-jának és vezetőképességének a meghatározása  
10. hét   
Az előzőekben előkészített hulladékminta kadmium-tartalmának meghatározása AAS, ICP készülékekkel  
11. hét   
Tavaszi szünet  
12. hét   
Szennyezett talajmintából olaj kivonása Soxhlet-extraktorral  
TPH és BTEX mérése GC készülékkel  
Bűzmérés hordozható készülékkel (olfaktometria)  
13. hét  
Emissziómérés ipari létesítményben (e célból szervezett üzemlátogatás keretében)  
Depóniagáz mérése hordozható készülékkel  
14. hét  
Immisszió mérő rendszer (DDKTVF konténer) látogatása  
Ipari porok mechanikai összetételének vizsgálata lézeres szemcseanalizátor készülékkel  
Szilárd tüzelőanyagok égéshőjének meghatározása bombakaloriméterrel  
15. hét   
mérés-pótlás  
II. Labor ZH