**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://pmmik.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, Molekulaspektroszkópiai módszerek
4. hét Pollack Expo 2014
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 Vízvizsgálatok; Vízminősítés; Vízminőség monitor rendszerek
Talajvizsgálatok; Talajminősítés; Talajmonitorozás

12. hét Tavaszi szünet
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)
10. hét Vizes, illetve ásványi savas hulladékkivonat készítése, majd pH-jának és vezetőképességének a meghatározása
Az előzőekben előkészített hulladékminta kadmium-tartalmának meghatározása AAS, ICP készülékekkel
11. hét Szennyezett talajmintából olaj kivonása Soxhlet-extraktorral
TPH és BTEX mérése GC készülékkel
Bűzmérés hordozható készülékkel (olfaktometria)
12. hét Tavaszi szünet
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