

Kedves Környész Hallgató!

Köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi Karán, ahol az Európai Felsőoktatási Térség elvárásával összhangban 2006/2007 tanévtől bevezetésre került a lineáris képzési rendszer: alap- (vagy BSc-) képzés 6 félév; mester- (vagy MSc-) képzés 4 félév; doktori (vagy PhD) képzés 6 félév.

Ennek a nagyarányú átalakulásnak a keretében a Debreceni Egyetem Természettudományi Karán is elindultak az alapképzési szakok, melyek közül ez a kiadvány a Környezettan alapszak tantervét és tantárgyi programjait tartalmazza. Ismertetjük továbbá a képzés kimeneti követelményeit, azaz azokat az ismereteket, készségeket, amelyeket a diploma megszerzéséhez el kell sajátítani.

Szeretnénk, ha már az első pillanattól kezdve hasznos tagja lennél az egyetemi polgárságnak és lelkesen, érdeklődően, a környészekre jellemző fogékonysággal kezdenéd meg tanulmányaidat. Most csak a legfontosabbakról szeretnénk tájékoztatni annak érdekében, hogy a lehető legkönnyebben szerezhesd meg a szükséges információkat.

Kívánjuk, hogy reményeid váljanak valóra, és azok megvalósulásáért tégy meg minden tőled telhetőt!

Debrecen, 2018. április

Dr. Magura Tibor  
egyetemi tanár  
a Környezettan alapképzés  
és a monitorozó specializáció felelőse

Dr. Simon Edina  
egyetemi adjunktus  
az analitikus specializáció  
felelőse

## Tartalomjegyzék

A Környezettan alapszak (BSc) tájékoztatója .....	3
Az alapképzés képzési és kimeneti követelményeit (KKK) tartalmazó leírás .....	3
Specializációválasztás a Környezettan alapszakon .....	6
Testnevelési követelmények .....	7
Idegen nyelvi követelmények és képzés .....	7
Nyári szakmai gyakorlat.....	8
Szakdolgozati témaválasztás .....	8
A Környezettan alapszak (BSc) záróvizsgálója .....	9
Tantervi hálók .....	17
Rövid tantárgyi programok .....	22

# A Környezettan alapszak (BSc) tájékoztatója

A szak felelőse: Dr. Magura Tibor egyetemi tanár

## Az alapképzés képzési és kimeneti követelményeit (KKK) tartalmazó leírás

- 1. Az alapképzési szak megnevezése:** környezettan
  - 2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:**

végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc-) fokozat  
szakképzettség: alkalmazott környezetkutató  
a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Expert in Applied Environmental Studies  
választható specializációk: környezetmonitorozó, környezetanalitikus

Az indított specializációk megnevezése:  
Alkalmazott környezetkutató – környezetmonitorozó specializáció; Specializációfelelős: Dr. Magura Tibor egyetemi tanár  
Alkalmazott környezetkutató – környezetanalitikus specializáció; Specializációfelelős: Dr. Simon Edina egyetemi adjunktus

Szak koordinátor: Dr. Simon Edina egyetemi adjunktus
  - 3. Képzési terület:** természettudomány
  - 4. A képzési idő félévekben:** 6 félév
  - 5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 180 kredit  
összes kontaktóra száma: 2436-2450
- a szak orientációja: gyakorlatorientált (60-70 százalék)  
a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 10 kredit  
intézményen kívüli összefüggő gyakorlati képzés minimális kreditértéke: 6 kredit  
a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 9 kredit
- 6. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:** 422
  - 7. Az alapképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák:**

A képzés célja a környezettudomány területén szilárd általános természettudományos elméleti tudással és gyakorlatorientált alkalmazói készséggel rendelkező szakemberek képzése, akik képesek a szakterületek átfogó és speciális ismereteinek birtokában a környezettudomány alkalmazott szintű művelése iránti társadalmi igények kielégítésére. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

### **7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

#### **7.1.1. Az alkalmazott környezetkutató**

##### **a) tudása**

Ismeri a környezettudomány alapvető elméleteit, paradigmáit, elveit.

Birtokában van a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges tudományterületeken (biológia, fizika, földtudományok, kémia, valamint matematika és informatika) a stabil, dinamikus felhasználható alaptudásnak.

Ismeri az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó fizikai, kémiai, földtudományi és biológiai folyamatok közti összefüggéseket.

Ismeri és érti az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó fizikai, kémiai, földtudományi és biológiai folyamatokat.

Ismeri a természetes és mesterséges környezetben előforduló szerves és szervesetlen anyagok legfontosabb alkotóelemeit.

Ismeri a természetes és mesterséges környezetben előforduló szerves és szervesetlen anyagok környezeti szempontú elemzésének terepi és laboratóriumi módszereit.

Ismeri a természetes és mesterséges környezetben előforduló élő és élettelen anyagok hosszú távú (monitoring) megfigyelési módszereit.

Ismeri és átlátja a környezeti szempontból fontos egészségügyi, jogi és biztonsági szabályozások környezetre és a társadalomra gyakorolt hatásait.

Ismeri a környezetünkben előforduló élő és élettelen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtésének, adatrögzítésének és -feldolgozásának, valamint adatértelmezésének legfontosabb módszereit.

Ismeri a környezettudományhoz kapcsolódó interdiszciplináris alap- és alkalmazott kutatások módszereit.

Ismeri a környezet- és természetvédelmi, az ipari, a mezőgazdasági, az erdőgazdasági, a vízügyi, az egészségügyi, a települési önkormányzati területeken jelentkező, környezet- és természetvédelmi jellegű problémák megoldásának alapvető elméleti és gyakorlati lehetőségeit.

#### *b) képességei*

Képes a környezettudományi elméletek, paradigmák, elvek gyakorlati alkalmazására.

Képes az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó fizikai, kémiai, földtudományi és biológiai folyamatok kezelésére.

Multidiszciplináris gondolkodása révén az egyes diszciplinákból rendelkezésre álló információkból megérti és átlátja a környezettudományi jellegű összefüggéseket.

Képes a természettudományi mintákban lévő szerves és szervesetlen alkotóelemek eloszlásának és szerkezetének elemzésére a nm-km mérettartományban.

Képes az egészségügyi, jogi és biztonsági szabályozások környezetre és a társadalomra gyakorolt hatásának ismeretében szerves és szervesetlen anyagok környezeti szempontú terepi és laboratóriumi vizsgálatának elvégzésére.

Képes az elsajátított eljárások, technikák alapján az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtésre, adatrögzítésre, az adatok feldolgozására és értelmezésére.

Képes a környezetünkben előforduló szerves és szervesetlen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtéséhez, adatrögzítéséhez, adatfeldolgozásához, valamint adatértelmezéséhez szükséges alapvető informatikai és infokommunikációs módszereket alkalmazni.

Képes a természetes és mesterséges környezetben előforduló élő és élettelen anyagok hosszú távú (monitoring) megfigyelésére.

Képes az egyes környezeti szférákat multidiszciplinárisan kutató felsőoktatási és kutatófejlesztő intézeteknél folyó kutatásokba bekapcsolódni és ott kutatói feladatokat ellátni.

Rendelkezik a környezeti problémák által megszabott, széles körben hasznosítható problémamegoldó készségekkel.

Képes a környezet- és természetvédelem, az ipar, a mezőgazdaság, az erdőgazdaság, a vízügy, az egészségügy, a települési önkormányzatok területén jelentkező környezet- és természetvédelmi alapismereteket igénylő, elméleti és gyakorlati feladatok ellátására és megoldására.

Képes a környezettudományi szakterülethez kötődő témákról angol nyelvű szakcikkek feldolgozására, adott szempontrendszer alapján.

#### *c) attitűdje*

Törekszik a környezettudományi elméletek, paradigmák, elvek minél teljesebb megismerésére.

Törekszik a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban lejátszódó folyamatok multidiszciplináris megismerésére.

Megfelelően széles körű, szintetizáló látásmóddal tekint a környezeti problémák minden dimenziójára.

Törekszik arra, hogy önképzéssel vagy szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan továbbfejlessze.

Törekszik arra, hogy a környezeti problémákkal kapcsolatos elméleti és gyakorlati feladatainak megoldása a munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.

Érzékeny az őt körülvevő és a globális léptékben jelentkező környezeti problémákra és válságokra.

A környezettudatosság, a természet szeretete és a fenntartható fejlődés iránti elkötelezettsége irányítja és alakítja életvitelét és tetteit.

*d) autonómiája és felelőssége*

Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de a környezettudományon belül más tudományterületen tevékenykedő szakemberekkel való önálló és felelős szakmai együttműködésre.

Szakmai tevékenysége során felelősséggel vizsgálja a környezeti problémákat és azokról szakmailag kritikus véleményt alkot.

Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.

Szakmai tevékenysége során felelősséggel vizsgálja az antropogén folyamatok környezeti kockázatait, és legjobb szakmai tudása szerint kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.

A környezettudományi területek bármelyikéhez kapcsolódó, akár angol nyelvű szakirodalom feldolgozását megfelelő iránymutatás mellett önállóan végzi.

A környezettudományi területek bármelyikéhez kapcsolódó gyakorlati kutatási feladatait megfelelő iránymutatás mellett önállóan végzi.

## **8. Az alapképzés jellemzői:**

### **8.1. Szakmai jellemzők**

8.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül: természettudományi ismeretek (biológia, fizika, földrajz, földtudomány, kémia, matematika, informatika) 20-35 kredit;

alkalmazott környezetkutatói szakmai ismeretek 60-85 kredit, amelyből:

a) általános környezettudományi szakterület (környezeti fizika, ásványtan, meteorológia, környezeti szerves, szerves és biokémia, levegő-, víz- és földkémia, közetan, talajtan; hidrológia, hidrogeológia, geoinformációs rendszerek; általános ökológia, fizika az élővilágban, alkalmazott ökológia, tájökológia, mikrobiológia, hidrobiológia, biogeográfia) legalább 15 kredit;

b) környezet- és természetvédelmi szakterület (környezettechnológia, környezetgazdaságtan, környezetegészségtan, globális környezeti problémák, környezetvédelem, természetvédelem, hulladékgazdálkodás, környezetjog, társadalmi kommunikáció, környezettudatosság, fenntarthatóság) legalább 15 kredit;

c) környezettudományi monitorozási szakterület [méréstechnika (biológiai, fizikai, földtudományi, kémiai mérések és vizsgálati módszerek), környezetminősítés, állapotértékelés] legalább 15 kredit.

8.1.2. A képző intézmény által ajánlott specializáció kreditaránya a képzés egészén belül 50-60 kredit.

### **8.2. Idegennyelvi követelmény**

Az alapfokozat megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél megszerzése szükséges.

### **8.3. A szakmai gyakorlat követelményei**

A szakmai gyakorlat hat hét időtartamot elérő egybefüggő gyakorlat.

## Specializációválasztás a Környezettan alapszakon

A Környezettan alapképzésben kétféle specializáció választható:

Alkalmazott környezetkutató – környezetmonitorozó specializáció

Alkalmazott környezetkutató – környezetanalitikus specializáció

A **monitorozó specializáció** elsősorban azoknak a hallgatóknak ajánlható, akik biológiai-ökológiai és földtudományi érdeklődésűek. Ehhez az 1. tanév 1. és 2. félévében Környezettan BSc alapozó és szakmai törzstárgyak közül a mindenki által kötelező előadások, illetve az 1. tanév 2. félévében már felvehető differenciált szakmai tárgyak teljesítése jelenti az alapot. Az ez irányú érdeklődés mérhető formája az adott területeken hallgatott tárgyakból megszerzett kollokviumi és gyakorlati jegyek értéke. Az a hallgató, akinek e biológiai és földtudományi tárgyakból a lezárt 1. tanév végére megszerzett jegyátlaga mindkét félévben 3,5 vagy annál jobb, az választhatja specializációként a monitorozó specializációt.

Az **analitikus specializáció** elsősorban azoknak a hallgatóknak ajánlható, akik fizikai és kémiai tárgyak iránt érdeklődnek. Ehhez az 1. tanév 1. és 2. félévében Környezettan BSc alapozó és szakmai törzstárgyak közül a mindenki által kötelező előadások, illetve az 1. tanév 2. félévében már felvehető differenciált szakmai tárgyak teljesítése jelenti az alapot. Az ez irányú érdeklődés mérhető formája az adott területeken hallgatott tárgyakból megszerzett kollokviumi és gyakorlati jegyek értéke. Az a hallgató, akinek e fizikai és kémiai tárgyakból a lezárt 1. tanév végére megszerzett jegyátlaga mindkét félévben 3,5 vagy annál jobb, az választhatja specializációként az analitikus specializációt.

A Környezettan alapszak elvégzése után több MSc szakon történő továbbtanulásra van lehetőség.

### A specializációválasztás módja

Alapszabályként rögzítjük, hogy az adott típusú végzettség megszerzéséhez előírt tantervekben rögzített kötelező stúdiumok leckeönnyvben dokumentált teljesítése – a záróvizsga eredményes letételével együtt – szükséges és elégséges a megfelelő oklevél kiadásához.

A képzésben résztvevőknek a 2. félévben április 15-ig adhatják le a specializációra való jelentkezésüket a kar honlapján található űrlap kitöltésével. (A specializáció nélküli képzés választása esetén is le kell adni az értelemszerűen kitöltött űrlapot.) A specializációra való jelentkezés alapfeltétele a tantervi háló által az első félévre előírt kreditek 70 %-ának sikeres teljesítése.

Bármelyik specializáción továbbhaladók előnyt élveznek a specializáció teljesítéséhez szükséges, kötelező tárgyak felvételekor, ha ott létszámkorlát van (pl. laboratóriumi gyakorlatok).

A jelenlegi BSc képzés rendszere biztosítja a specializáció nélküli képzést is. A környezettan BSc esetében ez azt jelenti, hogy a két specializáció differenciált tárgyainak blokkjából szabadon választva kell a szükséges szakmai kreditszámot megszerezni (54 kredit), amihez a 11 kredit értékű Szakdolgozati felkészítő, Szakdolgozat I. és II. kurzusokat, valamint a 9 kreditnyi egyéb szabadon választható tárgyat kell teljesíteni.

## Testnevelési követelmények

Kivonat a DE TVSZ-ből

10. §

(1) A Debreceni Egyetem hagyományos képzésű (egyetemi, főiskolai) szakokon részt vevő hallgatóinak négy féléven keresztül, alapképzésben (BSc, BA) részt vevő hallgatóinak két féléven keresztül, mesterképzésben (MSc, MA) részt vevő hallgatóinak egy féléven keresztül, az osztatlan képzésben részt vevő hallgatóinak három féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező. ...

(2) A testnevelési követelmények teljesítése a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele.

(3) A testnevelési követelmények kiválthatók

- minősített versenysport-tevékenységgel,
- regisztrálható egyetemi sportszolgáltatások igénybevételével,
- regisztrálható egyetemi sporttevékenységgel.
- a sportigazgatóság, illetve a testnevelési csoportok által szervezett sportrendezvények keretében.

(4) A felmentési és az elfogadási kérelmeket a sportigazgató és a testnevelési csoportok vezetői bírálják el.

## Idegen nyelvi követelmények és képzés

### Idegennyelvoktatás és vizsgakövetelmények a TTK alapszakjain

A Természettudományi és Technológiai Kar alapképzési szakos hallgatói számára az oklevél megszerzéséhez legalább egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

Az oklevél kiadásának feltétele egy **idegen nyelvből** megszerzett **középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga** vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, illetve oklevél.

Az alapfokozat megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy ezzel egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél megszerzése szükséges.

Képesítési követelmény a **szaknyelvi félév** teljesítése is.

A Kar finanszírozott formában kínál hallgatói részére **két középfokú (B2) nyelvvizsgára előkészítő félévet** (írásbeli és szóbeli nyelvvizsgára előkészítő nyelvi féléveket), valamint **egy kötelező szaknyelvi félévet**.

A Kar hallgatói számára a nyelvi képzést a DE TTK Nyelvtanári Csoport biztosítja angol és német nyelvből.

A diploma megszerzésének előfeltételeként előírt idegen nyelvi kritérium teljesítését segítő a Kar az alábbi kurzusokat kínálja a hallgatók számára:

1. modul: kezdő szint (A1) (térítéses)
2. modul: középhaladó (A2) (térítéses)
3. modul: középhaladó (B1) (térítéses)
4. modul: szóbeli nyelvvizsga előkészítő (B2) (finanszírozott)
5. modul: írásbeli nyelvvizsga előkészítő (B2) (finanszírozott)

## 6. modul: szaknyelvi félév (B2) (finanszírozott, kötelező)

Az idegen nyelvi képzésbe az első félév elején megírandó szintfelmérő teszt kitöltése után lehet bekapcsolódni. A teszt eredménye alapján kerülnek a hallgatók besorolásra az első öt szint megfelelőjére.

- A teljesen kezdő szintről induló 1. modul, angol, német, francia, orosz, olasz nyelvekből a páratlan félévekben indul és három modulon keresztül továbbmenő, egymásra épülő rendszerben, térítéses formában folyik.
- Nyelvtanulásnál célszerű már a középiskolában is tanult nyelvet választani, mivel az egyetem által finanszírozott nyelvoktatás középszinten indul (4. modul). A TTK-n finanszírozott formában **angol és német** nyelvi kurzusok választhatók.
- A finanszírozott formában szervezett nyelvvizsga előkészítő kurzusokra (4., 5. modul) a hallgatók szintfelmérő teszt sikeres megírásával kerülhetnek be.
- Amennyiben a hallgatók további nyelvvizsga előkészítő kurzust kívánnak igénybe venni, azt a 4. vagy az 5. modul térítés ellenében történő újbóli felvételével tehetik meg.
- A nyári hónapokban (július közepéig és augusztus 20. után) igény szerint, térítésmentesen vehetnek részt a Kar nyelvvizsgával még nem rendelkező hallgatói intenzív nyelvvizsga felkészítő kurzusokon.

Azon hallgatók, akik a diploma megszerzéséhez szükséges nyelvvizsga érdekében vesznek fel a fentiek közül nyelvi kurzus(oka)t, a sikeres teljesítésért maximum 3 féléven keresztül (4 óra/hét) gyakorlati jegyet, valamint a szabadon választható kreditek terhére 2-2 kreditet kaphatnak.

Az egy nyelvből már nyelvvizsgával rendelkezők számára csak másik idegen nyelvből szerezhető kredit (a szabadon választott tárgyak kreditkeretének terhére és kreditkeretéig).

Az egy féléves szaknyelvi kurzus (6. modul) teljesítése (2 kredit) az alapképzésben résztvevő minden TTK-s hallgató számára kötelező. A szaknyelvi kurzus felvétele a 3. félévnél előbb nem lehetséges. A szaknyelvi félév finanszírozott formában zajlik, az óralátogatás kötelező.

## Nyári szakmai gyakorlat

A nyári gyakorlatra a 4. félévben kell jelentkezni a TTK honlapon található űrlapok kitöltésével, amelyeket a Biológiai és Ökológiai Intézetben a szakmai gyakorlatot koordináló tanárnak kell leadni. A gyakorlatra a 4. félévet követően, nyáron kerül sor; a Szakmai gyakorlat kurzust pedig az 5. félévben kell felvenni, amely teljesítésének elfogadása a leadott igazolás ill. beszámolók alapján történik.

## Szakedolgozati témaválasztás

A szakedolgozati témára való jelentkezést – a tanszékek témakiírásai alapján és az érintett oktatóval való egyeztetés után – a 4. félévben április 15-ig kell leadni. Az elektronikus űrlap ([http://zoology.unideb.hu/szakedolgozat\\_jelentkezes](http://zoology.unideb.hu/szakedolgozat_jelentkezes)) kitöltése után a jelentkezési lapot ki kell nyomtatni és a szükséges aláírásokkal ellátva a Biológiai és Ökológiai Intézet irodájában (Ökológiai Oktatási épület 105. szoba) kell leadni.

A szakedolgozat témája lehet kísérletes munka, terepi munka, egy módszer kidolgozása, adatfeldolgozás, vagy irodalmi feldolgozás.

Formai követelmények: 15-20 szöveges oldal (1,5 sorköz, 12 betűméret) + az illusztrációs anyag (ábrák, képek, táblázatok, térképek, stb.). A dolgozatnak a következő fejezeteket kell

tartalmaznia: Tartalomjegyzék; Bevezetés (célkitűzés és ahol szükséges irodalmi áttekintés);  
Anyagok és módszerek (ahol szükséges); Eredmények és megvitatásuk; Összefoglalás;  
Köszönetnyilvánítás; Irodalomjegyzék.

## **A Környezettan alapszak (BSc) záróvizsgálója**

### **A záróvizsgára bocsátás feltételei:**

- a végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése
- a szakdolgozat leadása
- a szakdolgozat elektronikus feltöltése a DEA-ba
- a szakdolgozatról készített témavezetői vélemény leadása

### **A záróvizsga részei és értékelése:**

- a szakdolgozat érdemjegye (a témavezető által megjelölt érdemjegy alapján)
- a szakdolgozat megvédése és az erre kapott érdemjegy
- felelet az általános szakmai (az alapozó- és törzstárgyak) és a specializáció témaköreiből

### **A záróvizsga részletes ismertetése**

A záróvizsga nyilvános, szóbeli, mintegy 30 perc időtartamú, a dékán által megbízott bizottság előtt lefolytatott vizsga.

### **A záróvizsgára bocsátás feltételei:**

A végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése:

a tantervi követelmények és a TVSZ szerint a záróvizsga napja előtt legalább 3 munkanappal

A szakdolgozat leadása:

a szakdolgozatot és a témavezetői véleményt a megadott időben és példányszámban kell bemutatni a Tanulmányi osztályon és leadni a Biológiai és Ökológiai Intézet irodájában

A szakdolgozat bírálatának leadása:

a témavezetői bírálatot a záróvizsga bizottság titkárának kell eljuttatni

### **A záróvizsga részei, időbeosztása és értékelése:**

*A szakdolgozat megvédése (kb. 10 perc):*

- a jelölt szabad előadásban kivetített illusztrációkkal (elektronikus prezentációval) ismerteti munkáját;
- ezután a jelölt válaszol a bírálatban, illetve a helyszínen feltett kérdésekre

*Felelet (kb. 20 perc):*

- a jelölt (előzetes, legalább egy órás felkészülés után) beszámol a mellékelt témakörök alapján összeállított általános szakmai és specializációs tételsorból húzott 1-1 tételből

## **A Környezettan alapszak (BSc) záróvizsga témakörei**

### **Általános szakmai témakörök**

1. A környezet fogalma és elemei. Természeti környezet, környezeti erőforrások és védelmük, épített környezet, társadalmi környezet.
2. A környezettudomány inter-, multi- és transzdiszciplináris jellege. Az ember környezet átalakító tevékenységének történeti fejlődése, hatásai és következményei, a környezeti krízis.
3. A környezetvédelem fogalma és fő tevékenységi területei. Rendszer szemlélet környezetvédelmi érvényesítése. Az ökológiai szemlélet, az élőlény központúság, valamint a fenntartható fejlődés elveinek érvényesítése a környezetvédelemben.
4. A litoszféra, hidroszféra és pedoszféra mineralizációs folyamatai. Az aprózódás és a mállás folyamatai, a jég felszínalakító tevékenysége, a folyóvíz munkája, a szél által kialakított felszíni formák, a kőzetminőség és az exogén erők, a külső erők környezeti hatásai. Hazánk vízügyi adottságai.
5. Meteorológia és klimatológia. A légkör fogalma. A Föld légkörének összetétele, kiterjedése, tömege, függőleges tagozódása. A sugárzás legfontosabb fizikai törvényei. A Nap, a földfelszín és a légkör sugárzása.
6. Az éghajlat fogalma, az éghajlatot kialakító tényezők. A légkör általános és helyi cirkulációi, a tengeráramlások szerepe a kontinensek éghajlatának módosításában. Az üvegházhatás és az „ózonlyuk” problémája.
7. A hőmérséklet térbeli és időbeli változása, a csapadék eloszlása a Földön. A Föld éghajlati öveinek és területeinek áttekintése. Éghajlati rendszerek, a kontinensek éghajlatának áttekintése.
8. Az élet eredete, az élővilág evolúciója. A prokarióta és eukarióta sejtek jellemzése. A biológiai oxidáció és a mitokondrium. A kloroplasztisz felépítése és a fotoszintézis folyamatai.
9. Növények és állatok testszerveződési típusai. A növények szaporodása, növekedése és fejlődése. A növények vízforgalma és ásványi táplálkozása. A termelés fogalma. Az élő szervezetek anyagforgalmi és energiaáramlási típusai. A produktíobiológia.
10. A táplálkozás és az emésztő-szervrendszer törzsfelődése az állatvilágban. A légzés, a keringés és kiválasztás. A gerincesek váz- és izomrendszere. A neuroendokrin rendszer. Az érzékszervek. A hormonális szabályozás.



22. A radioaktivitás környezeti hatásai. A nukleáris ipar környezeti vonatkozásai. A radioökológia főbb kérdései. Az ultraibolya sugárzás környezeti problémái. A szén-, oxigén-, nitrogén- és kénvegyületek körforgalma a troposzférában és a bioszférában. Az üvegházhatás.
23. A levegő kémiája. Az atmoszféra szerkezete és kémiai jellemzése. Az állandó és változó alkotóelemek kölcsönhatásai a többi geoszférával. A sztratoszférikus ózon képződése és szerepe. Az éghajlatváltozások lehetséges kémiai okai. Az aeroszolk képződése és szerepük a környezetben. A füstködök típusai.
24. A hidroszféra kémiája: Csapadék víz, felszíni vizek, óceánok szerepe a geokémiai anyagforgalomban és energiaáramlásban. A tengervíz és az édesvizek kémiai összetételét befolyásoló tényezők. Ipari és ivóvizek. A természetes víztisztulás.
25. A biológiailag fontos nyomelemek, illetve toxikus anyagok előfordulása, vándorlása a bio-geoszférákban. Környezetünkben megjelenő legfontosabb szerves vegyületek lebomlási folyamatai a bio-geoszférákban.
26. A termelési folyamatok környezeti hatásai és azok kezelésének legfontosabb műveleti és technológiai lehetőségeivel. A termelési folyamatok környezeti hatásai. Hulladékszegény technológiák. A hulladékgazdálkodás általános elvei és gyakorlati megvalósításának szempontjai. Veszélyes hulladékok és kezelésük.
27. A levegő, víz és talaj szervesetlen komponenseinek vizsgálati módszerei, a mintavételi és minta-előkészítési módszerek. A környezetanalitikában használatos műszeres analitikai módszerek. A terepen is használható elemanalitikai berendezések, a hordozható műszerektől a gyorsteszttekig.

### **A környezetmonitorozó specializáció témakörei**

1. A (környezeti) monitorozás fogalma, a monitor-rendszer elemei. A monitorozás tér- és időskálája. A környezeti elemek kapcsolatrendszere. Komplex környezeti monitor-rendszerek. A környezeti monitorozás, modellezés és állapotértékelés kapcsolatrendszere. A monitorozásra vonatkozó jogszabályi előírások.
2. A bioindikáció és a biomonitorozás fogalma, jelentőségük a természet- és környezetvédelemben. Indikátorfajokra jellemző kritériumok. A talaj-, víz- és légszennyezés biomonitorozása. Globális környezeti változások bioindikációja.
3. Környezeti jelenségek tipizálása az ábrázolás technikájának szempontjából; az adattárolás típusai és ennek kapcsolata a környezeti jelenségekkel, folyamatokkal. Térképszerkesztés és értékelés, légi- és űrfelvételek térképészeti alkalmazása, digitális atlaszok.
4. A meteorológiai megfigyelő hálózat, az alkalmazott mérési módszerek. Automata meteorológiai állomások és úrbázisú megfigyelőrendszer. A klimatológiai skálák térbeli és időbeli jellemzői. A vízfelszínnek klímája. Terep/tájklíma: A meteorológiai elemek változása a mezo- és mikroklimatikus térben. Városklíma:
5. Agyagászványok szerkezete, osztályozása. A legfontosabb műszeres vizsgálati módszerek. Jellemző agyagászványos kifejlődések. Agyagászványok környezetföldtani jelentősége.

6. A tájökológia alapfogalmai, a stabilitás, a táji sokszínűség, a táj és a környezet problémája, tájszerkezet. Tájökológiai analízis, modellkészítés szabályai.
7. Magyarország földrajzi helyzete, tájföldrajza, antropogén tájformálás, Magyarország éghajlata, vízrajza, talajai, növényzete és állatvilága.
8. Demográfiai folyamatok és jelenségek a Földön. Vallási, nyelvi különbségek és emberfajták földrajzi elterjedése. A települések kialakulása és fejlődése. A nagyvárosok belső szerkezete. Urbanizáció.
9. A növényvilág fő szerveződési típusai és törzsfajlódási vonalai. A növények szénanyagcseréje. A növekedés és fejlődés szabályozása. Haszon- és gyomnövények. Védett és veszélyeztetett növénycsoportok.
10. Az állatvilág filogenetikus rendszerezése. Az állatvilág főbb törzscsoportjainak és törzseinek filogenetikus rendszere; az elméleti és gyakorlati szempontból fontos fajok.
11. A mikrobiális ökológia, a mikroorganizmusok általános jellemzése, legfontosabb csoportjai. A mikroorganizmusok kölcsönhatásai. A növényi-, állati- és emberi mikrobakapcsolatok jellemzése. Különböző élőhelyek mikroba közösségei: a levegő-, víz- és a talaj mikrobaközösségei.
12. A mikroorganizmusok jelentősége az ökoszisztémák különböző trofikus szintjeiben, a táplálékláncban, a szervesanyag-lebontásban. Különböző élőhelyek mikroba közösségei: a levegő-, víz- és a talaj mikrobaközösségei. Mikroorganizmusok a természet- és környezetvédelemben.
13. A környezeti források és a növények fiziológiai toleranciája. Az egyes ökológiai stratégiák fontosabb ökofiziológiai jellemzői. A környezeti tényezők és a fotoszintézis összefüggései. A növényi másodlagos anyagcsere és ökológiai jelentősége. Az antropogén eredetű környezeti terhelések.
14. A toxikológia fogalma. Levegő és víztoxikológia. Az ökotoxikológia fogalom rendszere, ökotoxikológia és környezetvédelem. A különböző természetes és antropogén eredetű környezeti szerves és szervetlen anyagok, továbbá stressz tényezők ökotoxikológiai és ökofiziológiai hatásai.
15. A minőség és a jószág fogalmának értelmezése. A vízminőség alapvető összetevői: az élettelen és az élő természet, ill. a társadalom jelenségcsoportja. A szünbiológiai indikáció elve. Az ökológiai vízminősítési rendszer. Vízminőségi monitorozás. A VKI.
16. A biodiverzitás értelmezése, alapfogalmai. A diverzitás mérésére szolgáló módszerek. A biodiverzitás változásának történeti változása. Diverzitás és a környezeti változók kapcsolata. A biodiverzitás megőrzésének módszerei.
17. Környezeti állapotfelmérés. Környezetszennyezések feltárása. A szennyezés elhárításának módszerei. A rendkívüli szennyezések kárelhárítása. A remediáció fogalma. Bioremediáció lehetőségei. Talaj és üledék bioremediálása, a fitoremediációs technológiák.
18. Információelméleti alapok. Az információrendszerek tartalma és felépítése. Környezetvédelmi információrendszerek. Az élővilág-védelmi részrendszerek típusai és

fő ismérvei. Minta és adat. Adatbázisok. Az adatokkal kapcsolatos jogi szabályok és etikai normák.

19. A minőségirányítási rendszerek és szabványaik. Az EU minőségügyi szabályozói. A környezetvédelem minőségmenedzsmentjének alapfogalmai. A környezetirányítási rendszer (KIR) jellemzése, eleme: Az ISO 14001-es szabvány. Az integrált minőségbiztosítás és környezetirányítás rendszere (IMKIR).

## **A környezetanalitikus specializáció témakörei**

1. Az elemek gyakorisága és előfordulása a világegyetemben és a földkéregben. Az elemek előfordulásának kémiai formái. Az elemek előállításának általános módszerei. A fémkohászat környezeti vonatkozásai.
2. A fontosabb nemfémes elemek és környezeti hatásaik. A halogének, az oxigén, kén, nitrogén, foszfor és szén fontosabb tulajdonságai. Az ózon szerepe a légkörben. A fémek általános jellemzése, tulajdonságaik. Korrózió és korrózióvédelem.
3. A kén, a nitrogén és a szén oxidjai és környezeti hatásaik. A savas esők, füstködök és az üvegházhatás kialakulásának kémiai háttere. Az elektronikai eszközök, mint környezetszennyezők.
4. A fémek fontosabb vegyületei és ipari alkalmazásai. A fémionok analitikai kimutatásának elvi alapjai. A komplexvegyületek általános jellemzése, a fémionok és ligandumok komplexképző hajlama. A fémionok élettani hatása, toxikus és létfontosságú elemek.
5. A szerves vegyületekben előforduló fontosabb kötéstípusok tárgyalása. A szerves vegyületek csoportosítási elveinek ismertetése. Szénhidrogének. Nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Kéntartalmú szerves vegyületek. Aminosavak, peptidok, fehérjék. Nukleozidok, nukleotidok, nukleinsavak.
6. Az analitikai kémia alapfogalmai, mérések jellemzése, hibaszámítás alapjai. A pH fogalma, egyensúlyi állandó, oldhatósági szorzat, redoxipotenciálok. A titrimetria alapjai: sav-bázis, redoxi-, csapadékos és komplexometriás titrálások.
7. Az emissziós és abszorpciós atomspektroszkópiás módszerek elvi alapjai, eszközei. Az UV-VIS spektroszkópia eszközei. Elektrokémiai módszerek: direkt és indirekt potenciometria, voltammetria, amperometria, konduktometria.
8. A folyadékkromatográfiák alapjai, főbb típusai, adszorpciós, megoszlásos, méretkizárásos eljárások, normál és fordított fázisú kromatográfiás rendszerek, gélkromatográfia, ioncserés kromatográfia, affinitáskromatográfia, ionok vándorlásának elméleti alapjai.
9. Modern mintaelőkészítési eljárások, folyadék-szilárd, folyadék- folyadék és szilárd fázisú extrakció. Ultraszűrés és nanoszűrés, dialízises elválasztási eljárások. Analitikai és preparatív réteg- és oszlopkromatográfiás technikák.
10. Az analitikai módszerek teljesítőképességének jellemzése: mintaigény, szelektivitás, analitikai érzékenység, kimutatási határ, pontosság, megismételhetőség, időigény,

gazdaságosság. Az abszolút és relatív analitikai módszerek jellegzetességei. Az analitikai adatok feldolgozása, a módszerek hibája.

11. Optikai emissziós spektroszkópia: a spektrográfia és a lángfotometria mérési elve és gyakorlati kérdései. Abszorpciós spektroszkópia: az ultraibolya és látható spektrofotometria. Az atomabszorpció spektrometria elve és gyakorlata. A tömegspektrometria méréstechnikai elvei.
12. Az elektrokémiai, optikai, mágneses, termikus és radiokémiai módszerek alapelve. Potenciometria: mennyiségi elemzés ionszelektív elektródokkal. A polarográfia alapja.
13. Klasszikus kémiai eljárások: gravimetria, titrimetria, mint abszolút módszerek alkalmazása a műszeres analitikában. A standard referencia anyagok és szerepük a humánbiológiai minták elemzésénél. Minőségellenőrzés, minőségbiztosítás. Az analitikai laboratóriumok akkreditációja.
14. A mintavételi technikák ismertetése és gyakorlatban történő alkalmazása az atmoszféra, hidroszféra, biológiai anyagok, talajok, folyami, tavi, lápi üledékek mintavételénél. Biológiai, humánbiológiai minták mintavételének szabályai. Szálló és ülepedő porok, üledékek, talajminták szemcseméret szerinti frakcionálása. Átlag és pont-mintavétel szabályai.
15. Környezeti és biológiai minták előkészítése nyomelem-analitikai vizsgálatokhoz. Száraz hamvasztás, atmoszférikus és mikrohullámmal elősegített zárt téri nedves roncsolás előnyei, hátrányai. Talajok, ásványok, szilikáttartalmú anyagok lúgos feltárása. Mintaelőkészítési módszerek alkalmazása speciációs analitikai célokra. A nyomnyi koncentrációjú alkotók dúsítási eljárásai.
16. A radioaktivitás fogalma, felfedezése, felhasználása. Környezetben előforduló radioaktív izotópok. Az atommag alkotórészei, szerkezete, stabil és radioaktív atommagok. Bomlássebesség, felezési idő, átlagos élettartam, aktivitás, intenzitás. Összetett bomlások: elágazó bomlások, bomlási sorok. Radioaktív bomlások mechanizmusa, típusai. Magreakciók, atomreaktorok és ciklotronok.
17. A környezeti radioaktivitás, ionizáló sugárzások, és az általuk okozott sugárdózisok mérésére és becslésére alkalmas mérőeszközök és módszerek. Az ionizáló sugárzás és az anyag kölcsönhatása. Az élő anyagban a sugárzás hatására létrejövő kémiai és biológiai folyamatok, azok biológiai hatása. Dozimetriai fogalmak. A népességet érő természetes és mesterséges forrásoktól eredő sugárterhelés. A sugárvédelem alapelvei, módszerei, eszközei, sugárvédelmi normák és jogi szabályozás.
18. A polimerek és a műanyagok fogalma, felosztása, adalékok fajtái és használatuk célja. A polietilén, polipropilén és legfontosabb kopolimerjeik előállítása, tulajdonságai, alkalmazása. Poli-izobutilén, butil gumi, termoplasztikus elasztomerek. Polisztirol, poli-butadién, poli-akril-nitril és kopolimerjei (SAN, SBR, NBR és ABS kopolimerek). Klór és fluor tartalmú polimerek (PVC, utánklórozott PVC, PVDC, PTFE, PTFKE). Poli(vinil-acetát), poli(vinil-alkohol) és származékai, poli(vinil-pirrolidon). A fontosabb poli-diének, elasztomerek (PB, Poliizoprén, Polikloroprén) előállítása és tulajdonságai. Vulkanizálás.
19. Poli-akrilátok és származékaik előállítása, tulajdonságai. Telítetlen és telített poliészterek, polikarbonátok előállítása, tulajdonságai, alkalmazása. Alkidgyanták. Poliéterek (alifás, aromás típusok). Epoxigyanták és térhálósításuk. Poliamidok és poliimidek. Fenol- és amino-plasztok előállítása, tulajdonságai. Poliuretánok. Szilikonok. Cellulóz származékok.
20. A hallással összefüggésbe hozható betegségek. A halláskárosodás okai. Zajártalom. A hallás biofizikai vizsgálati módszerei. Védekezés a kellemetlen, vagy káros hang hatások

ellen. Hangok elnyelése közegben és felületen. A pórusos anyagok lemezek, rezonátorok szerepe. Akusztikus szűrők. Utózengési idő. Átlagos elnyelési fok.

## Tantervi hálók

### Környezettan BSc

Kód	Tárgy	Félévek óraszámjai						sz k	kr	Előfeltétel
		1	2	3	4	5	6			
<b>Alapozó tárgyak</b>										
TTMBE0620	Alk. mat. és inf.	1+0+0						A	0	
TTMBG0620	Alk. mat. és inf.	0+2+0						G	3	
TTFBE2102	A fizika alapjai I.	2+0+0						K	2	
TTFBG2102	A fizika alapjai I.	0+1+0						G	1	
TTFBE2104	A fizika alapjai II.		1+0+0					K	1	TTFBE2102
TTFBG2104	A fizika alapjai II.		0+2+0					G	2	TTFBG2102
TTKBE0141	Bev. a kémiába	2+0+0						K	2	
TTKBL0142	Kémiai alapismeretek		0+1+3					G	4	TTKBE0141
TTEBE0303	Biológiai alapism. I.	1+0+0						K	1	
TTEBG0303	Biológiai alapism. I.	0+2+0						G	2	
TTEBE0304	Biológiai alapism. II.		1+0+0					K	1	TTEBE0303
TTEBG0304	Biológiai alapism. II.		0+2+0					G	2	TTEBG0303
TTGBE5101	Bevezetés a földtanba	2+0+0						K	2	
TTGBG5102	Bevezetés a földtanba	0+2+0						G	2	
TTGBE0307	Geomorfológia		2+0+0					K	2	TTGBE5101
TTGBG0307	Geomorfológia		0+1+0					G	1	TTGBG5102
TTTBE0040	Körny. tani alapism.	1+0+0						K	1	
TTTBE0030	EU ismeretek	1+0+0						K	1	
TTTBE0020	Min. bizt. ismeretek			1+0+0				K	1	
TTTBE0010	Ált. gazd. és menedzsment			1+0+0				K	1	
<b>Szakmai törzstárgyak</b>										
TTFBE2701	Körny. fizika I.			1+0+0				K	1	TTFBE2104
TTFBG2701	Körny. fizika I.			0+1+0				G	1	TTFBG2104
TTFBE2702	Körny. fizika II.				1+0+0			K	1	TTFBE2701
TTFBG2702	Körny. fizika II.				0+1+0			G	1	TTFBG2701
TTKBE0417	Körny. kémia			2+0+0				K	2	TTKBL0142
TTKBG0417	Körny. kémia			0+2+0				G	2	TTKBL0142
TTGBE5105	Bevezetés a hidrogeológiába				2+0+0			K	2	TTGBE5101
TTGBG5106	Bevezetés a hidrogeológiába				0+1+0			G	1	TTGBG5102
TTBBE0602	Ökol. alapjai I.				2+0+0			K	2	TTEBE0304
TTBBG0602	Ökol. alapjai I.				0+1+0			G	1	
TTBBE0603	Ökol. alapjai II.					1+0+0		K	1	TTBBE0602
TTGBE1130	Légkörtan	2+0+0						K	2	
TTGBG1130	Légkörtan	0+1+0						G	1	
TTBBE0640	Talajtan		1+0+0					K	1	TTGBE5101

TTBGG0640	Talajtan		0+2+0					G	2	TTGGBG5102
TTBBE2065	Hidrobiológia			2+0+0				K	2	
TTBGG2065	Hidrobiológia			0+1+0				G	1	
TTEBE0201	Környezetegészségtan					1+0+0		K	1	
TTEBG0201	Környezetegészségtan					0+1+0		G	1	
TTBBE0615	Természetvédelem				1+0+0			K	1	
TTBGG0615	Természetvédelem				0+1+0			G	1	
TTEBG0407	Környezettechnológia				0+3+0			G	3	TTKBE0141
TTEBE0407	Környezettechnológia				1+0+0			K	1	
TTEBE0109	Környezetvédelem I.					2+0+0		K	2	TTBBE0602
TTEBG0109	Környezetvédelem I.					0+1+0		G	1	TTBBE0602
TTEBG0111	Környezetvédelem II.						0+2+0	G	2	TTEBE0109
TTGBE0615	Környezetvédelmi jog és irányítás						2+0+0	K	2	TTEBE0109
TTEBE0101	Globális környezeti problémák						1+0+0	K	1	TTEBE0109
TTEBG0101	Globális környezeti problémák						0+2+0	G	2	TTEBE0109
TTFBL2501	Környezetanalitikai fiz. I.			0+0+3				G	3	TTFBE2104
TTFBL2502	Környezetanalitikai fiz. II.				0+0+3			G	3	TTFBE2104
TTKBE0542	Környezetanalitikai kémia I.			2+0+0				K	2	TTKBE0141
TTKBL0542	Környezetanalitika kémia I.			0+0+4				G	4	TTKBL0142
TTEBE0103	Környezetvizsgáló módszerek I.				1+0+0			K	1	TTBBE2065
TTEBL0103	Környezetvizsgáló módszerek I.				0+0+3			G	3	
TTEBE0409	Környezetállapot értékelés					1+0+0		K	1	
TTEBG0409	Környezetállapot értékelés					0+2+0		G	2	
TTEBL0104	Környezetvizsgáló módszerek II.					0+0+3		G	3	TTEBL0103
TTEBE0104	Környezetvizsgáló módszerek II.					1+0+0		A	0	TTEBE0103
TTEBG0102	Terepgyakorlat				1 hét			G	2	
TTEBG0105	Szakmai gyakorlat					6 hét*		G	8	TTEBL0103

\* A gyakorlatot a 4. félév utáni nyáron kell teljesíteni, a kurzust felvenni pedig az 5. félévben kell

óraszám=előadás+tantermi gyakorlat+labor gyakorlat, szk=számonkérés (K=kollokvium, G=gyakorlati jegy, A=aláírás), kr=kredit

**Monitorozó specializáció – Differenciált tárgyak**

Kód	Tárgy	Félévek óraszámjai						sz k	kr	Előfeltétel
		1	2	3	4	5	6			
TTGBG0680	Geoinform. alk. a körny. véd- ben				0+2+0			G	2	
TTEBG0202	Térképtan			0+2+0				G	3	
TTEBE0202	Térképtan			1+0+0				A	0	
TTGBL5508	Meteorológiai műszerek		0+0+2					G	2	TTGBE1130
TTGBE1118	Környezet klimatológia			2+0+0				K	2	
TTGBE5107	Körny. geol. és körny.geofiz. alapjai		2+0+0					K	2	TTGBE5101
TTEBE0301	Növénybiológia			1+0+0				K	1	TTEBE0304
TTEBG0301	Növénybiológia			0+2+0				G	2	TTEBE0304
TTEBE0302	Állatbiológia				1+0+0			K	1	TTEBE0301
TTEBL0302	Állatbiológia				0+0+2			G	2	TTEBL0301
TTBBE3030	Általános mikrobiol. és mikológia		2+0+0					K	2	
TTBBG3030	Általános mikrobiol. és mikológia			0+2+0				G	2	TTBBE3030
TTEBL0401	Általános mikrobiológia			0+0+2				G	2	TTBBE3030
TTGBE0614	Tájökológia					2+0+0		K	2	
TTGBE1501	Magyarország természeti földrajza						1+0+0	K	1	TTGBE0307; TTEBG0202
TTGBG1501	Magyarország természeti földrajza						0+1+0	G	1	TTGBE0307; TTEBG0202
TTGBE0401	Társadalomföldrajz					2+0+0		K	2	
TTBBE0620	Ökofiziológia				2+0+0			K	2	TTEBE0301
TTBBE0645	Toxikológia, ökotoxikológia					1+0+0		K	1	TTBBE0620
TTBBL0645	Toxikológia, ökotoxikológia					0+0+2		G	2	TTBBE0620
TTEBE0106	Vízminősítés					1+0+0		K	1	TTEBL0103
TTEBG0106	Vízminősítés					0+2+0		G	2	TTEBL0103
TTEBE0107	Monitorozás és biomonitorozás				1+0+0			K	1	
TTEBG0107	Monitorozás és biomonitorozás				0+2+0			G	2	
TTEBE0110	Mikrobiális ökológia					1+0+0		K	1	TTBBE3030
TTEBG0110	Mikrobiális ökológia					0+2+0		G	2	TTBBE3030
TTBBE3050	Biodiverzitás					1+0+0		A	0	TTBBE0602
TTBBG3050	Biodiverzitás					0+2+0		G	2	TTBBE0602
TTEBE0405	Körny. kárbeclés és bioremed.						1+0+0	K	1	
TTEBG0405	Körny. kárbeclés és bioremed.						0+2+0	G	2	
TTEBE0404	Élővilágvédelmi inform.rendsz.						1+0+0	K	1	
TTEBG0404	Élővilágvédelmi inform. rendsz						0+3+0	G	3	
TTEBG0406	Környezetirányítási rendszer						1+1+0	G	2	TTEBG0109
TTEBL0001	Szakdolgozati felkészítő				0+1+0			G	1	
TTEBL0002	Szakdolgozat I.						x	G	4	TTEBL0001
TTEBL0003	Szakdolgozat II.							G	6	TTEBL0002
Egyéb szabadon választható tantárgyak									9	

óraszám=előadás+tantermi gyakorlat+labor gyakorlat, szk=számokérés (K=kollokvium, G=gyakorlati jegy, A=aláírás),  
kr=kredit

**Analitikus specializáció – Differenciált tárgyak**

Kód	Tárgy	Félévek óraszámai						szk	kr	Előfeltétel
		1	2	3	4	5	6			
TTKBE0211	Szeretlen kémia		2+0+0					K	2	TTKBE0141
TTKBE0431	Fizikai kémia		2+0+0					K	2	TTKBE0141
TTKBL0431	Fizikai kémia		0+0+2					G	2	TTKBE0141
TTKBE0341	Szerves kémia			2+0+0				K	2	TTKBE0141
TTKBL0341	Szerves kémia			0+0+3				G	3	TTKBL0142
TTKBE0511	Analitikai kémia I.			2+0+0				K	2	TTKBE0141
TTKBL0511	Szeretlen és kvalitatív anal. kémia			0+0+4				G	4	TTKBE0211, TTKBL0142
TTKBG0102	Általános kémia			0+2+0				G	2	TTKBL0142
TTKBE0512	Műszeres analitika						3+0+0	K	3	TTKBE0511
TTKBL0503	Analitikai kémia II.						0+0+6	G	6	TTKBE0511, TTKBL0511
TTKBE0502	Elválasztástechnika					1+0+0		K	1	TTKBE0511
TTKBL0502	Elválasztástechnika						0+0+3	G	3	TTKBE0502, TTKBL0511
TTKBE0544	Mintavételi és mintaelőkész. mód.						1+0+0	K	1	TTKBE0211
TTKBL0544	Mintavételi és mintaelőkész. mód.						0+0+4	G	4	TTKBE0211
TTKBE0441	Környezeti radiokémia				1+0+0			K	1	TTKBE0431
TTKBE1212	Műanyagok és feldolgozások I.						1+0+0	K	1	TTKBE0341
TTKBL1212	Műanyagok és feldolgozások I.						0+0+2	G	2	TTKBE0341
TTFBE2601	Környezeti adatok feldolgozása		2+0+0					K	2	TTMBE0620
TTFBG2601	Környezeti adatok feldolgozása		0+2+0					G	2	TTMBG0620
TTFBL0501	Mechanikai és hőtani mérések		0+0+1					G	1	TTFBE2102
TTFBL0503	Optikai mérések			0+0+1				G	1	TTFBE2104
TTFBE2602	Akusztika és zajártalmak		1+0+0					K	1	TTFBE2102
TTFBL2602	Akusztika és zajártalmak		0+1+0					G	1	TTFBE2102
TTFBE2603	Méréstechnika			2+0+0				K	2	TTFBE2104
TTFBL0414	Környezeti folyamatok modellezése					0+0+1		G	1	TTFBG2702
TTFBE0414	Környezeti folyamatok modellezése					1+0+0		A	0	TTFBE2702
TTFBL0511	Radioaktivitási mérések					0+0+1		G	1	TTFBE2702
TTFBE2503	Sugárvédelem és dozimetria						1+0+0	K	1	TTFBE2702
TTEBL0001	Szakdolgozati felkészítő				0+1+0			G	1	
TTEBL0002	Szakdolgozat I.					x		G	4	TTEBL0001
TTEBL0003	Szakdolgozat II.						x	G	6	TTEBL0002
Egyéb szabadon választható tantárgyak									9	

óraszám=előadás+tantermi gyakorlat+labor gyakorlat, szk=számonkérés (K=kollokvium, G=gyakorlati jegy, A=aláírás),  
kr=kredit

## Rövid tantárgyi programok

### Alapozó tárgyak

#### **TTMBE0620, TTMBG0620 Alkalmazott matematika és informatika**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Erdélyiné Dr. Baradács Eszter egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 0+3

A számonkérés módja: aláírás és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* a középiskolai matematika egyes elemeinek átisméltése, melyek közvetlenül szükségesek a felsőbb matematikai tudás megszerzéséhez. Az alapozó és szaktárgyak megértéséhez szükséges alapvető matematikai és informatikai ismeretek biztosítása.

*A tantárgy tematikája:* A környezettudományhoz tartozó szakterületek néhány olyan gyakorlati problémájának bemutatása, amelyek megoldása matematikai ismereteket igényel. Rövid ismétlés a középiskolai ismeretekből: hatványozás és gyökvonás azonosságai, függvények és függvénytranszformációk, vektorok, műveletek vektorokkal, vektorterek. Határérték, differenciál- és integrálszámítás, mátrixok és determinánsok. Tömegpont mozgása egy- és többdimenzióban. Számítógépek felépítése, felhasználó és a számítógép kapcsolata, operációs rendszerek. Számítógép-hálózatok, az Internet szerkezete, szolgáltatásai. Környezettudományi adatbázisok. Adatfeldolgozási segédeszközök: táblázatkezelők, bemutató-készítők,

*Az ajánlott irodalom:*

Moodle elektronikus oktatási környezetben kiadott segédanyagok

Bárczy Barnabás: Differenciálszámítás

Bárczy Barnabás: Integrálszámítás

#### **TTFBE2102, TTFBG2102 A fizika alapjai I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Gulácsi Zsolt egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit értéke: 2+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a mechanika és hőtan alapfogalmait, a jellemző fizikai mennyiségeket és törvényeket, a természettörvények matematikai alapú tárgyalási módszerét, gyakorlatot szerezzenek egyszerű fizikai számítások elvégzésében, valamint megalapozzák későbbi természettudományi tanulmányaikat.

*A tantárgy tematikája:* Fizikai fogalmak, fizikai mennyiségek, egységrendszerek. Az anyagi pont mozgásának leírása. A tömeg és lendület fogalma, a lendület-megmaradás törvénye. Newton törvényei, erő-törvények. Egyszerű alkalmazások: hajítások, rezgések. A Galilei-féle relativitási elv, tehetetlenségi erők. A perdülettétel, a perdület megmaradása. Merevtestek mozgása. A kinetikus energia és a munka fogalma, munkatétel. Potenciális energia, a mechanikai energia megmaradásának törvénye. Deformálható testek; Hooke törvénye, rugalmas feszültség. Folyadékok és gázok egyensúlya. Folyadékok áramlása. Rezgések, rugalmas hullámok; hullámterjedés, alapvető hullámjelenségek (interferencia, állóhullámok, Doppler-jelenség). A speciális relativitáselmélet elemei, kísérleti bizonyítékok.

A hőmérséklet fogalma, hőmérsékleti skálák. Állapotegyenletek. A belsőenergia értelmezése, a termodinamika I. főtétele, fajhő. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok, Carnot-féle körfolyamat és gyakorlati alkalmazásai. A termodinamika II. főtétele, entrópia, III. főtétel. Az anyag molekuláris szerkezete, a molekuláris kölcsönhatás potenciális energiája, felületi feszültség, kapilláris jelenségek. A kinetikus gázmodell. A valószínűségi eloszlás fogalma, az eloszlás sűrűségfüggvénye. A Maxwell-Boltzmann-eloszlás. Mikro- és makroállapotok. Az entrópia statisztikus értelmezése. Fázisátalakulások. Transzportjelenségek; diffúzió, ozmózis, hővezetés, belső súrlódás.

*Az ajánlott irodalom:*

Dede Miklós: Kísérleti fizika 1. kötet, egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem

Dede Miklós, Demény András: Kísérleti fizika 2. kötet, egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetem

Erostyák J. - Litz J. (szerk): A fizika alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó 2003.

Budó Ágoston: Kísérleti fizika I., Tankönyvkiadó, Budapest

Bába Ágoston: Fizikai matematika, Debrecen 1991.

Feynman, R.P. – Leighton, R.B. – Sands, M.: Mai fizika, 1., 2., 4. és 7. kötet, Műszaki könyvkiadó, Budapest

J. Orear: Modern fizika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1966

### **TTFBE2104, TTFBG2104 A fizika alapjai II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Csehi András egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek az elektromosság, mágnesség, illetve a modern fizika alapvető fogalmaival, törvényszerűségeivel. Képesek legyenek felsorolni az elektromágnességtan és modern fizika fogalomrendszerének kialakulásához vezető megfigyeléseket, és megértsék a belőlük levonható tapasztalatokat. Bővítsék ismereteiket az alapvető és származtatott fizikai mennyiségekről. Gyakorlatot szerezzenek egyszerű fizikai számítások végzésében.

*A tantárgy tematikája:* Az elektromosság alapjelenségei és alapfogalmai: elektromos erőhatás, elektromos töltés, elektromos térerősség, elektromos potenciál, elektromos dipólus. Az elektromos jelenségek és az anyag. Vezetők és szigetelők elektrosztatikus térben: töltésmegosztás, kapacitás, kondenzátorok, polarizáció. A stacionárius elektromos áram fogalma, áramerősség, ellenállás, elektromotoros erő, Ohm törvénye, egyszerű áramkörök. Elektromos áram fémekben, félvezetőkben, folyadékokban és gázokban. Mágneses tér, erőhatások mágneses térben, a mágneses indukcióvektor. Az anyag és a mágneses tér. Az elektromágneses indukció. Váltakozó áram, elektromágneses rezgések, elektromágneses hullámok. A fény, mint elektromágneses hullám, interferencia, elhajlás, polarizáció. A fény terjedése az anyagban, törés, visszaverődés. A hőmérsékleti sugárzás, a fényelektromos jelenség. Fénykibocsátás és fényelnyelés. A Rutherford-kísérlet, a Bohr-féle atommodell, a Frank–Hertz-kísérlet. A kvantumfizika alapfogalmai: a fény részecsketulajdonságai, részecskék hullámtulajdonságai, a hullámfüggvény és a Schrödinger-egyenlet, a Heisenberg-féle határozatlansági elv. Az atomok felépítése, a Pauli-elv, a periódusos rendszer, a kémiai kötés, a röntgensugárzás. A radioaktív sugárzás alapvető tulajdonságai, a bomlástörvény. Az atommagok felépítése, alapvető tulajdonságaik. Atommaghasadás és atommagfúzió, az atomreaktor. Elemi részecskék és tulajdonságaik. Az alapvető kölcsönhatások. A kozmológia alapfogalmai.

*Az ajánlott irodalom:*

Litz József: Fizika II, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Erostyák János, Kürti Jenő, Raics Péter, Sükösd Csaba: Fizika III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Hevesi Imre: Elektromosság, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Hevesi Imre, Szatmári Sándor: Bevezetés az atomfizikába, JATEPress, Szeged

### **TTKBE0141 Bevezetés a kémiába**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Várnagy Katalin egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók alapvető általános és szerves kémiai ismereteket sajátítsanak el, megismerjék az alapvető kémiai összefüggések alkalmazhatóságát a kémia és a természettudomány más területein, az általános és szerves kémia kapcsolatát és összefüggéseit a mindennapi élettel, az alapvető fizikai és biológiai jelenségekkel, a környezetvédelem kérdéseivel.

*A tantárgy tematikája:* Az atomok szerkezete, kvantumszámok jelentése. Az elemek elektronszerkezete és a periódusos rendszer. A periódikus tulajdonságok: az ionizációs energia, az elektronaffinitás, az elektronegativitás; az atomok és ionok mérete. A kémiai kötés fajtái és rövid jellemzésük. Az anyagi rendszerek. Halmazállapotok és halmazállapot-változások. Az oldódás, az oldatok. A termokémia alapjai. Megoszlási egyensúly. A reakciókinetika alapjai. A kémiai egyensúlyok általános jellemzése. Savak és bázisok, a pH számolás alapjai. Redoxi folyamatok. A komplexek és képződésük. Radiokémiai alapismeretek. Az elemek előfordulása és gyakorisága. A legfontosabb elemek és néhány, gyakorlati jelentőségű vegyületük jellemzése.

*Az ajánlott irodalom:*

Dr. Lázár István: Általános és szerves kémia, Debreceni Egyetemi Kiadó

Veszprémi Tamás: Általános kémia, Akadémiai Kiadó Zrt, 2015.

### **TTKBL0142 Kémiai alapismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Várnagy Katalin egyetemi tanár

Heti óraszám: 0+1+3 a kredit értéke: 4

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók a kémiai alapfogalmakat, alapvető kémiai számításokat, gyakorlati ismereteket és laboratóriumi alpműveleteket elsajátítsák, elmélyítsék.

*A tantárgy tematikája:* A laboratóriumi munkarend és a legfontosabb laboratóriumi eszközök megismerése. Alapvető mérések: tömeg-, térfogat- és sűrűségmérés elsajátítása. Alapvető laboratóriumi módszerek: oldás, hígítás, dekantálás, szűrés, gázpalackok használatának elsajátítása. Sav-bázis titrálások végzése, egyszerű preparátumok előállítása, alap laboratóriumi mérések elvégzése.

Kémiai számítások végzése a sztöchiometriai, koncentráció- és pH-számolás témakörében, egyenletek rendezése láncszabály és oxidációs szám alkalmazásával.

*Az ajánlott irodalom:*

Gyakorlati feladatok leírása (oktatási segédanyag)

Király Róbert, Bevezetés a laboratóriumi gyakorlatba (oktatási segédanyag)

Dr. Lengyel Béla, Általános és szerves kémiai praktikum (Tankönyvkiadó, Budapest)

Kollár György, Kis Júlia, Általános és szerves preparatív kémiai gyakorlatok (Tankönyvkiadó, Budapest)

Villányi Attila, Ötösöm lesz kémiából (Műszaki Kiadó, Budapest)

### **TTEBE0303, TTEBG0303 Biológiai alapismeretek I.**

*A tantárgy felelőse:* Revákné Dr. Markóczi Ibolya egyetemi docens

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

*A számonkérés módja:* kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* a hallgatók környezeti szempontból fontos biológia ismereteinek, azok elsajátításának megalapozása. A biológia tudományában legfontosabb alapfogalmak megismerése. A középiskolában tanult biológiai fogalmak és összefüggések rendszerezésével, kiegészítésével és mélyebb értelmezésével a különböző szintű tudással érkező hallgatók felkészítése az ismeretek eredményesebb elsajátítására és alkalmazására.

*A tantárgy tematikája:* A biológia fogalma. A biológia tudományok rövid története. A biológiai kutatás, vizsgáló módszerek. Szerveződési szintek az élővilágban. A rendszerezés alapjai. A vírusok. Prokarióta élőlények. Egysejtű eukarióták. Biokémiai, sejtbiológiai és molekuláris biológiai alapfogalmak. Genetika. Az állatok szervezete, életműködései és rendszerezése. A növények szervezete, életműködései és rendszerezése. Evolúció és populációgenetika. Ökológiai alapfogalmak. Az etológia alapjai.

*Az ajánlott irodalom:*

Gál Béla (2015): Biológia 10-11-12. Mozaik Kiadó, Szeged,

DEOEC Humángenetikai Intézete (2005): Biológia. Jegyzet az I. éves gyógyszerészhallgatók számára. DE OEC Elnökségi Hivatal, Debrecen

C. A. Ville, C. E. Martin, L. R. Berg, P. W. Davis (2008): Biology. Saunders College Publishing, Philadelphia.

### **TTEBE0304, TTEBG0304 Biológiai alapismeretek II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szabó Sándor egyetemi docens

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

*A számonkérés módja:* kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a biológia inter-, multi-, és transz-diszciplináris jellegét és elméleteit, elveit. Megismerjék a biológia alapvető elveit, a fontosabb fogalmakat. A biológia alapfogalmai révén tudatosuljanak azok az általános és globális problémák, amelyekkel mindenkinek szembe kell néznie.

*A tantárgy tematikája:* Az élet eredete, a biológiai szerveződés kialakulása. Anyagi világ szerveződése, szerveződési szintjei, a kémiai és a praebiológiai evolúció. A biológiai evolúció kezdetei. Az élővilág evolúciója. Prokarióta és eukarióta sejtek felépítése és funkciói. Sejtes szerveződés. A prokarióta sejt felépítése, szerkezete, működése. Az eukarióta sejt kialakulása.

A sejtalkotók. Az eukarióta sejt működése. A baktériumok és a cianobaktériumok jellemzése. A baktériumok alakta, szerkezete, működése. Csoportosításuk anyagcsere-típusuk alapján. A biológiai oxidáció és a mitokondrium. A mitokondrium felépítése és működése. Az állatvilág evolúciója. A soksejtűség kialakulásának folyamata. Testszerveződési típusok. Fajképződés. Az állati szövetek típusai: hám, kötő, és támasztó. Izomszövet, idegszövet. A szervek felépítésének alapvonása. A táplálkozás és az emésztő-szervrendszer törzsfelépítése. A gerinctelenek és gerincesek köztakarója. A gerincesek váz-, és izomrendszere, a mozgás szervezettana és élettana. A kültakaró szerepe, fejlődése, függelékei, A mozgás passzív és aktív szerveinek felépítése. A neuroendokrin rendszer evolúciója, összehasonlító szervezettana és élettana. A humorális és hormonális szabályozás. A szabályozás elvi kérdései, humorális és hormonális fejlődése. A gerinctelen és gerinces állatok és az ember érzékszervei. Az érzékszervek kialakulása, fejlődése: a szaglás, a látás, a hallás, és egyensúlyozás. A bőr, mint érzékszerv. Az állatok szaporodása, egyedfejlődése. Az ivartalan és ivaros szaporodás. A szaporító szervek. A nemzedékváltkozás az állatvilágban. Az egyedfejlődés típusai. Az állatok rendszerezése. A jelentősebb törzscsoportok és törzsek áttekintése, leszármazási kapcsolatok. A fajfölkötti szervezések jellemzése. Zonalitás és biómok. Populációk cönózisok, társulások szerkezete és tulajdonságaik. Zonobiómok és tulajdonságaik. Trópusok élővilága. A fontosabb fajok. A szubtrópusok élővilága. Az északi és déli félteke szubtrópusi társulásai és fajt. A mérsékelt öv élővilága. Az északi mérsékelt öv zonalis társulásai (tajga. Mérsékelt lombhullató erdők, füves puszták (sztyepp, préri) kontinentális sivatagok és fontosabb fajt.

*Az ajánlott irodalom:*

Papp László (szerk): Zootaxonómia,

Dudich Endre-Loksa Imre: Állatrendszertan Tankönyvkiadó, Budapest 1978.,

Kerényi Attila (1998): Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetőségek megoldások. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged,

Zboray Géza: Összehasonlító Anatómiai Praktikum I. II. Tankönyvkiadó, Budapest 1989.,

Dr. Endrédi Lajos: Biológiai ismeretek Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest 2000.,

Haraszty László (szerk): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon Pro Vértes Közalapítvány Csákvár 2014.,

Vígh Borbála - Kondics Lajos: Összehasonlító szövettan. Tankönyvkiadó Budapest, 1991.,

Úvárosi Lujza - Markó Bálint: Gerinctelen Állattan I. Apáthy könyvek. Kolozsvári Egyetem Kiadó Presa Universita Clujeana

### **TTGBE5101 Bevezetés a földtanba**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Rózsa Péter egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a kristály, az ásvány és a kőzet fogalmát, a kristályrendszereket, a kristálymorfológiai, kristálykémia és kristályfizika alapjait. A legfontosabb magmás, üledékes és metamorf ásványokat és kőzeteket és osztályozásuk alapjait.

*A tantárgy tematikája:* A földtan helye a tudományok rendszerében. A kristály, az ásvány és a kőzet fogalma. A kristályok rendszere, a kristálymorfológia, a kristálykémia és a kristályfizika alapjai. Az ásványok kémiai és genetikai rendszere, a legfontosabb magmás, üledékes és metamorf ásványok. Kőzetképző folyamatok, a kőzetciklus. A magmás kőzetek

rendszere, a legfontosabb magmás kőzetek. Üledékképződés, üledékes kőzetek. A metamorfózis típusai, a legfontosabb metamorf kőzetek.

*Az ajánlott irodalom:*

Szederkényi T.: Ásvány-, kőzettan, JATE Press, Szeged

Barta I.: Kristály- és ásványtani alapismeretek. Debreceni Egyetemi Kiadó.

Grasselly Gyula: Ásványi nyersanyagok (Ásványtan II.), Tankönyvkiadó, Budapest

### **TTGBG5102 Bevezetés a földtanba**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Rózsa Péter egyetemi docens

Heti óraszám: 0+2+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék az alapvető kristálymorfológiai összefüggéseket, a különböző kristályokat szimmetriaelemeik alapján rendszerbe és osztályba sorolják, felismerjék a kristályformákat, megtanulják a Miller index használatát. A félév második felében megismerkednek a legfontosabb ásványokkal és kőzetekkel genetikai szemléletű csoportosítás szerint.

*A tantárgy tematikája:* A kristályalaktani alapismeretek – tengelykeresztek, szimmetriák, kristályformák. Az ásvány-kőzettani, vulkanológiai, teleptani, regionális-, alkalmazott- és környezetföldtani szempontból legfontosabb ásvány- és kőzetfajok, társulások gyakorlati szintű megismerésére, az alapvető határozási és felismerési módszerek elsajátítására.

*Az ajánlott irodalom:*

Székyné Fux Vilma: Kristálytan (Ásványtan I.), Tankönyvkiadó, Bp.

Szederkényi Tibor: Ásvány-, kőzettan, JATE Press, Szeged

Pápay L.: Kristálytan, ásvány-, kőzettan. JATE Press, Szeged.

Grasselly Gyula: Ásványi nyersanyagok (Ásványtan II.), Tankönyvkiadó, Bp. (bármelyik kiadás) ásványok leírása

Buda György: Kristályrendszertani táblázatok, Tankönyvkiadó, Bp. (bármelyik kiadás)

Barta István: Kristálytani alapok: kristályalaktan, jegyzet, Debreceni Egyetemi Kiadó (bármelyik kiadás)

Barta István: Kristály- és ásványtani alapismeretek, jegyzet, Debreceni Egyetemi Kiadó

### **TTGBE0307, TTGBG0307 Geomorfológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lóki József emeritusz professzor

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit értéke: 2+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a Föld felszínére ható külső erők hatására kialakuló folyamatokat és az általuk kialakított formákat.

A Gyakorlati képzés keretén belül a hallgatók megismerjék a terepi mintavételezés feltételrendszerét, az üledékes kőzetek fizikai és kémiai tulajdonságainak kvalitatív és kvantitatív elemzési módszereit, a relatív és abszolút kormeghatározási módszereket, a folyómorfometriai vizsgálatokat, a folyóvízes laboratóriumban és a szélcsatornában végrehajtható modellkísérleteket.

*A tantárgy tematikája:* A kollégium áttekintést ad a belső erők által kialakított felszíni formákról, a fizikai és kémiai mállási folyamatokról, továbbá a kőzetmorfológiáról. Az exogén erők közül a tömegmozgások, a glaciális és a periglaciális folyamatok és formák, valamint a partfejlődés hatásmechanizmusa, és azok a formái is a kollégium témakörébe tartoznak.

A kollégium áttekintést ad a törmelékes üledékes kőzetek fizikai és kémiai jellemzőinek vizsgálatáról, a terepi mintavételezésről. A relatív és abszolút kormeghatározási módszerek, térképi morfometriai vizsgálatok, a folyóvízes laboratórium és szélcsatorna modellkísérletek is a kollégium témakörébe tartoznak

*Az ajánlott irodalom:*

Félegyházi E. – Kiss T. – Szabó J.: Természetföldrajzi gyakorlatok. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 1999.

Általános természetföldrajz I.-II. (Szerk.: Szabó J. – Gábris Gy.) ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2013.

Lóki J.-Szabó J.: A külső erők geomorfológiája. Kossuth Egyetemi Kiadó Debrecen, 2004.

Általános természetföldrajz I.-II. (Szerk.: Szabó József-Gábris Gyula) ELTE Eötvös Kiadó

#### **TTTBE0040 Környezettani alapismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Nagy Sándor Alex egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+0 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók ismerjék meg a környezettel kapcsolatos szemléletmódot, sajátítsák el a főbb környezeti rendszerek működésének törvényszerűségeit, valamint legyen ismeretanyaguk a legfőbb globális és lokális környezeti problémákról.

*A tantárgy tematikája:* A környezettani szemléletmód, a populációk. Globális környezeti rendszerek és problémák. Kontinentális, globális, lokális és regionális környezetközponitú gondolkodás. Élő és élettelen környezeti tényezők. A környezeti rendszerek állapota, védelme. Fenntarthatóság, energiahatékonyság, az anyagok újrahasznosítása, ökológiai lábnyom. A globális éghajlatváltozás és hatása a bioszférára. Környezeti problémák, környezetterhelés, biológiai indikáció és biodiverzitás. A Föld, mint élettér, a levegő, a víz és a talaj. A természet és a társadalom.

*Az ajánlott irodalom:*

Mészáros Ernő 2001: A környezettudomány alapjai – Akadémiai Kiadó, Budapest, 210 pp

Kerényi Attila 2003: Környezettan – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 470 pp

Kiss Ferenc 2011: Környezettani alapismeretek – TÁMOP 4.1.2-08/1A, Multimédiás tananyag, Nyíregyházi Főiskola, 164 pp

#### **TTTBE0030 EU ismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Teperics Károly egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+0+0 A kredit értéke: 1

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók képet kapjanak a Közösség kialakulásának történetéről, intézményrendszerének működéséről, megismerjék a bővítési folyamatot és a legfontosabb együttműködési területeket. Szakpolitikák szintjén a mezőgazdaság, a regionális politika, a Gazdasági és Monetáris Unió és a Schengeni Övezet kérdései kerülnek előtérbe. Cél, hogy a leendő diplomások reális ismereteket szerezzenek az Európai Unió működéséről, a magyar uniós tagság nemzetközi háttéréről.

*A tantárgy tematikája:* Az Integráció kialakulásának története. A szervezet bővülésének folyamata. Az ezredforduló utáni bővítés egyedi vonásai. Az intézményrendszer kialakításának előzményei, elvei. Mezőgazdaság-politika, regionális politika, Gazdasági és Monetáris Unió. Igazságügyi, belügyi együttműködések, külkapcsolatok. Migráció és az Európai Unió, Az európai együttműködés jövőképe.

*Az ajánlott irodalom:*

Blahó András (szerk.): Európai integrációs alapismeretek. AULA Kiadó. Budapest, 2007. Megtalálható a Központi

Farkas B. – Várnay E. (2005): Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába JATEPRESS Kiadó, Szeged

Bernek Á. – Kondorosi F. – Nemerkenyi A. – Szabó P. (2005): Az Európai Unió.- Cartographia Kiadó, Budapest

Palánkai T. (2004): Az európai integráció gazdaságtana - Aula Kiadó, Budapest

Horváth Gy. (1998): Európai regionális politika - Dialóg-Campus Kiadó, Pécs-Budapest

Kengyel Ákos (szerk.): Az Európai Unió közös politikái. Akadémiai Kiadó. Budapest, 2010

### **TTTBE0020 Minőségbiztosítási ismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Borda Jenő egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+0                      A kredit értéke: 1

Számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a minőségbiztosítás lényegét, és a minőségtudatos gondolkodásmódot, az integrált ISO szabványrendszert, a TQM-et, továbbá az MSZ ISO 9001:2015 és 14001:2015 szabványok követelményeit.

*A tantárgy tematikája:* A minőségügy története. Szabványok, szabványosítás. Az ISO szabványrendszer és más kapcsolódó rendszerek. A minőségirányítás alapelvei. Az MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány. A TQM (Total Quality Management) alkalmazása. Az MSZ EN ISO 14001:2015 szabvány.

*Az ajánlott irodalom:*

1. Dr. Koczor Zoltán: Bevezetés a minőségügybe, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999
2. Dr. Kun-Szabó Tibor: A környezetvédelem minőségmenedzsmentje, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999
3. MSZ EN ISO 9001:2015 szabvány
4. MSZ EN ISO 14001:2015 szabvány
  - [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/Q\\_Awareness\\_2011Nov02.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q_Awareness_2011Nov02.pdf)
  - [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/Problemamegoldas\\_NI\\_20090506.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Problemamegoldas_NI_20090506.pdf)
  - [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/Katapult\\_TEQUA\\_DE\\_20090422ok.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Katapult_TEQUA_DE_20090422ok.pdf)
  - [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/Q1\\_oktatasi\\_anyag\\_20100312\\_8K.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q1_oktatasi_anyag_20100312_8K.pdf)
  - [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/Q2\\_Problemamegoldo\\_technikak\\_201002\\_12\\_2K.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q2_Problemamegoldo_technikak_201002_12_2K.pdf)

- [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/Q3\\_oktatasi\\_anyag\\_20101027\\_2K.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/Q3_oktatasi_anyag_20101027_2K.pdf)
- [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/2010\\_magyar.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/2010_magyar.pdf)
- [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/2010\\_magyar\\_audit.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/2010_magyar_audit.pdf)
- [http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008\\_09/SPC.pdf](http://unicum.sci.klte.hu/minoseg/2008_09/SPC.pdf)

### **TTTBE0010 Általános gazdaság és menedzsment**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Ujhelyi Mária egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+0                      A kredit értéke: 1

Számonkérés módja: kollokvium

*A tárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek a szervezetek működésének alapvető sajátosságaival, szabályszerűségeivel és ezeket az ismereteiket különböző szervezeti szereplőként alkalmazni tudják. A tantárgy keretében röviden bemutatásra kerülnek a közgazdaságtani és menedzsment alapok, valamint a gazdálkodó szervezetek különböző funkcionális területeivel kapcsolatos alapvető ismeretek.

*A tantárgy tematikája:* A kurzus áttekinti azokat a főbb területeket, melyek egy gazdálkodó szervezet tevékenységének, működésének megértéséhez elengedhetetlenek. A közgazdasági és menedzsment alapfogalmak áttekintése mellett kitérünk a stratégiai menedzsment és tervezés, a marketing, a tevékenységmenedzsment, minőségmenedzsment, projektmenedzsment, szervezeti magatartás, emberi erőforrás gazdálkodás és pénzügyek témaköreire.

*Az ajánlott irodalom:*

Bakacsi Gyula (2015): *A szervezeti magatartás alapjai*, Alaptankönyv Bachelor hallgatók számára. Semmelweis Kiadó, Budapest

Dajnoki Krisztina (2015): A humán erőforrás gazdálkodás gyakorlata. In: *Munkaerőpiaci és HR ismeretek* (szerk. Dajnoki K.) Campus Kiadó, Debrecen, pp. 42-99.

Chikán Attila - Demeter Krisztina (szerk.): *Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje*.

Termelés, szolgáltatás, logisztika. Aula Kiadó, Budapest.

Demeter Krisztina (szerk.) (1993): *Termelésmenedzsment I.-II.* Budapesti

Közgazdaságtudományi Egyetem Vállalatgazdasági Tanszék, Budapest.

Faigl Zsófia (2005): *Minőségmenedzsment módszerek*. Budapesti Műszaki és

Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest.

## **Szakmai törzstárgyak**

### **TTFBE2701, TTFBG2701 Környezetfizika I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Papp Zoltán egyetemi docens

Heti óraszám: 1+1+0                      a kredit értéke: 1+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók betekintést nyerjenek abba, hogy egyes környezeti elemek állapotának meghatározásában és folyamatainak menetében a fizika törvényei hogyan érvényesülnek, és milyen következményekkel járnak. Képesse váljanak annak felismerésére, hogy a környezet egyes jelenségeiben a fizika mely törvényei

nyilvánulnak meg és milyen módon. Ismerjék meg a tárgyalt környezeti elemek és folyamatok fizikai leírásában használt legfontosabb fogalmakat és mennyiségeket. Ismerjék meg a környezeti elemek állapotának felmérését segítő néhány módszer alapelvét. Szerezenek készséget a környezet mennyiségi viszonyainak érzékelésére, és ezek következményeinek helyes megítélésére.

*A tantárgy tematikája:* A környezetfizika jelentéstartalma, a tudományok rendszerében betöltött helye és szerepe. A környezet, mint a Világegyetem része térben és időben. Földönkívüli eredetű fizikai hatások a környezetben (extragalaktikus és galaktikus eredetű hatások; a Nap, a Hold és a Naprendszer más objektumainak környezeti hatásai). Földi eredetű fizikai hatások a környezetben (a Föld keletkezése és fejlődése; a Föld égitest-voltából származó környezeti-fizikai hatások; a Föld belső szerkezete, energiatartalma, gravitációs és mágneses tere). A földkéreg fizikájának alapjai és környezeti következményei (lemeztektonika; hegységképződés; vulkánizmus; földrengések; erózió; kőzet- és talajfizika). A természetes vizek fizikájának alapjai és környezeti következményei (víz fizikai tulajdonságai; környezeti vizek energia- és anyagforgalma; óceánok, tengerek, folyók, tavak, felszín alatti vizek, jég fizikája). A légkör fizikájának alapjai és környezeti következményei (függőleges és vízszintes szerkezet; a földfelszín-légkör rendszer energiaháztartása, a légkör energiamérlege, üvegházhatás; ózónáryékolás; időjárási jelenségek; légköri elektromosság és fényjelenségek; légköri anyagtranszport és aeroszolok; éghajlatok térbeli eloszlása, globális éghajlati rendszer, éghajlat időbeli változásai).

*Az ajánlott irodalom:*

Papp Zoltán: Bevezetés a környezetfizikába, kézirat, 2016.

Kiss Árpád Zoltán (szerk.): Fejezetek a környezetfizikából, kézirat, DE TTK – MTA ATOMKI Környezetfizikai Tanszék, Debrecen, 2003.

Sós Katalin (szerk.): Környezetfizika, Egyetemi tankönyv, SZEK JGYF Kiadó, Szeged, 2016.

Ujfaludi László: A környezeti problémák természettudományos alapjai (környezetfizika),

Heves Megyei Önkormányzat Pedagógiai Intézete, Eger, 1999.

Mészáros Ernő: A környezettudomány alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2001

## **TTFBE2702, TTFBG2702 Környezetfizika II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Papp Zoltán egyetemi docens

Heti óraszám: 1+1+0 a kredit értéke: 1+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók részletes betekintést nyerjenek két fontos, speciális, a környezet fizikájának részét képező tématerület (környezeti radioaktivitás és ionizáló sugárzások, az élő természet környezeti fizikája) ismereteibe. Képesse váljanak annak felismerésére, hogy a tárgyalt területeken a fizika mely törvényei nyilvánulnak meg, milyen módon és mértékben. Ismerjék meg a tárgyalt területek jelenségeinek leírásában használt legfontosabb fogalmakat és mennyiségeket. Ismerjék meg a tárgyalt területek jelenségeinek vizsgálatában használatos néhány módszer alapelvét.

*A tantárgy tematikája:* A környezetben előforduló radionuklidok osztályozása. Természetes radionuklidok mennyisége, környezeti eloszlása (ősi radionuklidok, természetes bomlási sorok, radon, hasadási termékek, kozmogén radionuklidok, radiometrikus kormeghatározás, ember által átrendezett természetes radioaktivitás). Mesterséges radionuklidok mennyisége, környezeti eloszlása (előállításuk módja, előfordulásuk technológiai folyamatokban, nukleáris

fegyverkezés és atomenergetikai ipar környezetszennyező hatása, balesetek). Nem radioaktivitásból származó ionizáló sugárzások (kozmosz sugárzás, röntgensugárzás). Ionizáló sugárzások környezeti hatásai (kölcsonhatásuk az anyaggal, radioaktív hő, biológiai hatások, dozimetriai fogalmak és mennyiségek, az ember által kapott dózis).

Az élet a fizika nézőpontjából. Az élet keletkezésének fizikai feltételei. Az élő anyag fizikai szerkezete (biomolekulák homokiralitása, belső anyagmozgás, elektromosság, energia, entrópia, információ). Az élőlény-egyedek testének fizikája (mechanika, energia-háztartás, termikus jelenségek, elektromos, mágneses és optikai tulajdonságok).

Érzékelés és kommunikáció az élőlény-egyedek szintjén. A környezet különféle fizikai hatásai az élőlényekre. Élőlények nagyobb csoportjainak, illetve az élővilág egészének fizikai hatásai a környezetre, a Gaia-elmélet fizikai vonatkozásai. Az emberi tevékenységek fizikai hatásai a környezetre és az emberre (ipari és mezőgazdasági termelés, egyéb társadalmi tevékenységek, az épített és technikai környezet fizikája, egészségi kockázatok, hatások a légkörben, a vizekben, a szárazföldi felszínen, az élővilágban és a mesterséges környezetben).

*Az ajánlott irodalom:*

Papp Zoltán: Bevezetés a környezetfizikába, kézirat, 2017.

Sós Katalin (szerk.): Környezetfizika, Egyetemi tankönyv, SZEK JGYF Kiadó, Szeged, 2016.

Kiss Árpád Zoltán (szerk.): Fejezetek a környezetfizikából, kézirat, DE TTK – MTA ATOMKI Környezetfizikai Tanszék, Debrecen, 2003.

Kiss Ádám, Tasnádi Péter: Környezetfizika, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Typotex Kiadó, Budapest, 2012.

Dr. Kedves Ferenc: Fizika az élővilágban, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.

Ujfaludi László: A környezeti problémák természettudományos alapjai (környezetfizika), Heves Megyei Önkormányzat Pedagógiai Intézete, Eger, 1999.

### **TTKBE0417, TTKBG0417 Környezeti kémia**

*Tantárgy felelős:* Kéri Mónika egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 2+2+0 a kredit értéke: 2+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a környezetünk kialakulását kísérő, az atmo-, a hidro- valamint a litoszférában lejátszódó, és a környezetünk minőségét lényegesen befolyásoló alapvető kémiai folyamatokat. Képet nyerjenek arról, hogy a természetes folyamatok miképpen változnak az emberiség megjelenése és annak fejlődése révén, illetve, hogy a „Környezeti kémia” c. előadáshoz kapcsolódó kémiai alapreakciók áttekintését követően olyan számításokat végezzenek, melyek hozzájárulnak a környezetben is fellépő jelenségek, összefüggések jobb megértéséhez.

*A tantárgy tematikája:* A környezeti kémia fogalma, kialakulása, kutatási módszerei, kapcsolata a tudomány és a gazdaság egyes ágazataival. A környezet evolúciója. Az elemek képződése. Az atomok szintézisének lehetséges magkémiai folyamatai. Az atomátalakulási folyamatok szerepe a Világegyetem kialakulásában és napjainkban. A magenergia felszabadítása: a magfúziós és maghasadásos eljárás alapjai. A nukleáris energiatermelés előnyei, főbb problémái. A radioaktív bomláson alapuló kormeghatározás. Az elem differenciálódási és szerveződési folyamatok. Az égitestek és a Föld kialakulása. Az elemek eloszlása a geoszférákban. A bioszféra kialakulása és hatása a geoszférákra. A levegő kémiája. Az atmoszféra szerkezete és kémiai jellemzése. Az állandó és változó alkotóelemek kölcsönhatásai a többi geoszférával. A sztratoszférikus ózon képződése és szerepe. Az ultraibolya sugárzás környezeti problémái. A szén-, oxigén-, nitrogén- és kénvegyületek

körforgalma a troposzférában és a geoszférák között. Az üvegházhatás. Az aeroszolképződése és szerepük a környezetben. A füstködök típusai és kialakulási folyamataik. A hidroszféra kémiája: Csapadék víz, felszíni vizek, óceánok szerepe a geokémiai anyag- és energiaforgalomban. A tengervíz és az édesvizek kémiai összetételét befolyásoló tényezők. Ipari és ivóvizek. A természetes víztisztulás. Szennyvizek és az ivóvizek kezelése. A pedoszféra kémiai folyamatai. A talaj szerves és szervetlen komponenseinek jellemzői. A humuszanyagok szerepe. Vízforgalom és anyagforgalom a talajban. A talajbetegségek kémiája (savasodás, szikesedés, stb). A foszfor és az egyéb élettani szerepű elemek bio-geokémiai körforgalma. A biológiailag fontos nyomelemek, illetve toxikus anyagok előfordulása, vándorlása a biogeoszférákban.

A „Környezeti kémia” tárgyhoz kapcsolódó szemináriumok az egyes előadások során érintett kémiai reakciókat, az előadásokon szereplő anyagok tulajdonságait, a környezetben lejátszódó kémiai folyamatok törvényszerűségeit mutatják be. Célzott számítási feladatok szolgálnak ezek alkalmazásának elsajátítására. Főbb témakörök: elemek keletkezése, H<sub>2</sub> tárolás, radioaktív bomlás, atmoszféra, savas esők, pH számítás, gázok oldhatósága, vizek minősítése, a talaj kémiája.

*Az ajánlott irodalom:*

Papp Sándor: Bevezetés a környezeti kémiába (VE Kiadó, 1999)

Papp S- Kümmel R.: Környezeti kémia (Tankönyvkiadó, 1992)

### **TTGBE5105 Bevezetés a hidrogeológiába**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Buday Tamás egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy általános és bevezető ismereteket nyújtson a hidroszféra és a vele foglalkozó hidrológia egészéről és részeiről, a víz természeti körforgásáról, minősítéséről, mennyiségi és minőségi viszonyairól, az ember és víz viszonyáról, a víz kinyerésének, felhasználásának módjairól, történetéről, természet- és környezetvédelmi aspektusairól, annak számos gyakorlati és műszaki vonatkozását is beleértve.

*A tantárgy tematikája:* A földi vizek típusai, alapvető fizikai, kémiai, szerkezeti jellemzői, minősítésük alapja. A hidrosztatika és hidrodinamika gyakorlati szempontból fontosabb alapfogalmak. A geohidrologiai készletszámításokhoz és a regionális vízgazdálkodáshoz szükséges legfontosabb hidrometeorológiai és hidrogeográfiai fogalmak, a hidrográfia és hidrometria lényeges elemei, néhány gyakorlati mérési és számítási módszer. Vízközet kölcsönhatások, a lefolyás, beszivárgás, karsztosodás, tározódás, felszíni és felszín alatti vízmozgás törvényszerűségei, a kőzetek víz hatására történő viselkedése, a porozitás, a szivárgási tényező és az átteresztőképesség, a beszivárgási % és a szennyezésérzékenység fogalma, meghatározása. Felszín alatti víztípusok, különös tekintettel a talajvizekre, az ivóvízbázis védelmére és az értékes termális és gyógyvíz készletekre. Vízkészletek, utánpótlódás és kinyerési, felhasználási lehetőségeik. Hazánk vízügyi adottságai, lehetőségei és feladatai.

*Az ajánlott irodalom:*

Juhász József (2002): Hidrogeológia – Akadémiai Kiadó, Budapest

Kozák Miklós – Lakatos Gyula (1991): Vízi környezetvédelem – kari jegyzet KLTE kiadó, Debrecen

Mádlné Szőnyi J. szerk. (2013): Hidrogeológia. – digitális tankönyv, ELTE, Hidrogeológia és Geotermika Műhely  
Marton L. (2009): Alkalmazott hidrogeológia. – ELTE Eötvös Kiadó  
Almássy Endre (1993): Hidrológia, Hidrográfia – kari jegyzet ME Miskolc  
Dima A. (2001): Hidrológia és áramlástan példatár. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest  
Szolnoky Cs. (1991): Hidrológia és áramlástan. – Tankönyvkiadó, Budapest

### **TTGBG5106 Bevezetés a hidrogeológiába**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Buday Tamás egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 0+1+0 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy gyakorlati ismereteket nyújtson a hidroszféra egyes folyamatairól (hidraulika, felszíni és felszín alatti vízmozgás), különös tekintettel a folyamatok kvantitatívására. A hallgatók szemináriumi feladat készítése kapcsán gyakorlatot szereznek az irodalommal és dolgozat szövegezés terén.

*A tantárgy tematikája:* A vizek minősítésének alapjai. A hidrosztatika és hidrodinamika gyakorlati szempontból fontosabb összefüggései. A geohidrologiai készletszámításokhoz szükséges mérések és számítások. Víz-közet kölcsönhatások, a porozitás, a szivárgási tényező meghatározási módszerei és kapcsolódó számítások. Talaj és rétegvíz elhelyezkedése és mozgása a felszín alatt. Hazánk vízügyi adottságai, lehetőségei és feladatai.

*Az ajánlott irodalom:*

Juhász József (2002): Hidrogeológia – Akadémiai Kiadó, Budapest

Kozák Miklós – Lakatos Gyula (1991): Vízi környezetvédelem – kari jegyzet KLTE kiadó, Debrecen

Mádlné Szőnyi J. szerk. (2013): Hidrogeológia. – digitális tankönyv, ELTE, Hidrogeológia és Geotermika Műhely

Marton L. (2009): Alkalmazott hidrogeológia. – ELTE Eötvös Kiadó

Almássy Endre (1993): Hidrológia, Hidrográfia – kari jegyzet ME Miskolc

Dima A. (2001): Hidrológia és áramlástan példatár. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Szolnoky Cs. (1991): Hidrológia és áramlástan. – Tankönyvkiadó, Budapest

### **TTBBE0602, TTBBG0602 Az ökológia alapjai I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Magura Tibor egyetemi tanár és Dr. Horváth Roland egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit értéke: 2+1

A számonkérés módja: *kollokvium és gyakorlati jegy*

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók válogatott esettanulmányok által megismerjék az ökológia tudományág alapvető jellemzőit, alapfogalmait, vizsgálati tárgyát, legfontosabb feladatait és az élőlények és környezetük közötti kapcsolatrendszer legalapvetőbb jellemzőit.

*A tantárgy tematikája:* Az ökológia története, tárgya, alapfogalmai. Szupraindividuális biológiai organizáció. Az ökológia centrális hipotézise. A környék és az ökológiai környezet fogalma. Tolerancia görbék felépítése és az élőlények tűrőképessége. Az ökológiai limitáció és indikáció. Az ökológiai niche. A populáció fogalma és típusai. A populációk statikus és

dinamikus jellemzői. Születési ráták és szaporodási stratégiák. Mortalitási tényezők és vizsgálatuk, túlélési görbék. A migrációk és transzlokációk szerepe a populációk stabilitásában és túlélésében. Életmenet stratégiák. Populációdinamikai modellek alapjai. Populációk közötti kapcsolatok és értelmezésük. Közösségekkel kapcsolatos alapfogalmak. A közösségek populáció-egyedszám viszonyai és diverzitása. Közösségek trofikus szerkezete, táplálék láncok és hálózatok. A közösségek anyag- és energiaforgalma. Efficienciák és ökológiai piramisok. A szukcesszió alapfogalmait, folyamatait, feltételeit. Biomassza és termelés fogalma és típusai. Az ökoszisztéma fogalma, biogeokémiai ciklusok és az energia áramlása. Az ökológia alkalmazási lehetőségeinek áttekintése.

Globális ökológiai vizsgálatok szerepe a természetvédelemben. Urbanizáció hatása szárazföldi és vízi élőlényközösségekre. Az urbanizáció futóbogár közösségekre gyakorolt globális hatása. Bevezetés a restaurációs ökológiába, a természetvédelmi célú gyepesítés módszerei. Restaurációs ökológiai beavatkozások tervezése. Gyep helyreállításában alkalmazott fontosabb módszerek ismertetése: spontán szukcesszió, magvetés és szénaróhadás. A magkésztet ökológia alapjai, magkésztet vizsgálatok. Vegetáció és magkésztet kapcsolata. Környezetanalitikai módszerek az ökológiában. Az állatökológiai kutatásokban leggyakrabban használt mintavételi módszerek bemutatása. A pókok jelentősége és alkalmazásuk összehasonlító ökológiai vizsgálatokra. Szikes és löszgyepek természetvédelmi szerepe, fajkészlete és térbeli szerkezete. Mikro-domborzat szerepe a kisléptékű élőhelyi diverzitás fenntartására. Növényi mintázat detektálása távérzékeléssel. Élőhely szigetek biodiverzitás megőrző képessége agrártájokban. Ökológiai folyamatok és mechanizmusok erdőszegélyek kapcsán. Invazív fajokkal kapcsolatos természetvédelmi problémák és megoldási lehetőségek. Ökológiai szemléletű mezőgazdaság

*Az ajánlott irodalom:*

Gallé László (2013): A szupraindividuális biológia alapjai - Populációk és közösségek ökológiája. JATE Press, Szeged.

Hortobágyi Tibor és Simon Tibor (2000): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Begon, M., Harper J.L. and Townsend, C.R., 1990: Ecology. Blackwell, Oxford.

## **TTBBE0603 Az ökológia alapjai II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Deák Balázs egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+0+0 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék az ökológia tudományág alapvető jellemzőit, alapfogalmait, vizsgálati tárgyát, legfontosabb feladatait és az élőlények és környezetük közötti kapcsolatrendszer legalapvetőbb jellemzőit.

*A tantárgy tematikája:* A bioszféra fejlődése, biotóp szerinti szerveződése. Az egyes biotóp fő veszélyeztető tényezői. A biocönózis fogalma, a társulások szerkezete és működése. Társulások kialakításáért felelős tényezők, zonális és edafikus társulások. Vegetációfejlődés, primer és szekunder szukcesszió, a zonáció és az aszpektuális változások. Mérsékelt övi gyep-társulások jellemzése. Erdőtársulások kialakulása és általános jellemzése. Állat-növény interakciók szerepe erdei ökoszisztémákban. Ember által befolyásolt és ember által létrehozott ökoszisztémák. Az ember által átalakított tájak élővilága. Őshonos és adventív fajok, biológiai inváziók és ezek terjedésbilógiai háttere. Refugiumok szerepe a biodiverzitás fennmaradásában. Szigetbiogeográfia adaptálása szárazföldi élőhelyekre. Tájszerkezet, tájhasználat és biodiverzitás kapcsolata. Ökológiai indikáció.

*Az ajánlott irodalom:*

Begon, M., Harper J.L. and Townsend, C.R., 1990: Ecology. Blackwell, Oxford.  
Hortobágyi T. és Simon T., (szerk) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.  
Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs.  
Szabó I.M., 1988, 1989, 1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.

### **TTGBE1130, TTGBG1130 Légekörtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szegedi Sándor egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit értéke: 2+1  
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a fontosabb meteorológiai-klimatológiai jelenségek fizikai hátterét, az ezzel kapcsolatos fogalmakat és törvényszerűségeket. Alapvető klimatológiai ismeretek és a Földön kialakult éghajlatok szisztematikus ismertetése.

*A tantárgy tematikája:* A meteorológia és klimatológia feladata, felosztása, helye a tudományok rendszerében. A légkör fogalma, evolúciójára vonatkozó elméletek. A Föld jelenlegi légkörének összetétele, kiterjedése, tömege, függőleges tagozódása. Az üvegházhatás és az „ózonlyuk” problémája. A sugárzás legfontosabb fizikai törvényei. A Nap, a földfelszín és a légkör sugárzása. A légnyomás fogalma, izobár vonalak és felületek. A báriku mező ábrázolása meteorológiai térképeken. A száraz levegő függőleges mozgása. Kondenzációs folyamatok a légkörben, felhő-, köd- és csapadékképződés. A levegő vízszintes áramlása, a gradiens szélmodell. A légtömegek osztályozása. Időjárási frontok. A legfontosabb légnyomási képződmények szerkezete és időjárása. Az éghajlat fogalma, az éghajlatot kialakító tényezők. A légkör általános és helyi cirkulációi, a tengeráramlások szerepe a kontinensek éghajlatának módosításában. A hőmérséklet térbeli és időbeli változása, a csapadék eloszlása a Földön. A Föld éghajlati öveinek és területeinek áttekintése. Éghajlati rendszerek, a kontinensek éghajlatának áttekintése.

A gyakorlatokon a klimatológiai adatsorok matematikai-statisztikai elemzésén túl, a Földön előforduló éghajlatok ismertetése történik Köppen és Trewartha osztályozása alapján.

*Az ajánlott irodalom:*

Tar Károly (1996): *Általános meteorológia*. KLTE, Debrecen, 114p  
Péczely György (1979): *Éghajlattan*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 336p.  
Justyák János (1995): *Klimatológia*. KLTE, Debrecen, 227p.  
Dobosi Zoltán -Felméry László (1976): *Klimatológia*. ELTE TTK, Budapest, 496p.  
Szász Gábor és Tőkei László (szerk., 1997): *Meteorológia mezőgazdáknak, kertészeknek, erdészeknek*. Mezőgazda Kiadó, 722p.  
Czelnai Rudolf (1995): *Bevezetés a meteorológiába I.: Légekörtani alapismeretek*. ELTE, Budapest, 247p.  
Czelnai Rudolf, Götz Gusztáv és Iványi Zsuzsanna (1991): *Bevezetés a meteorológiába II.: A mozgó légkör és óceán*. ELTE, Bp, 403p.

### **TTBBE0640, TTBBG0640 Talajtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Mészáros Ilona nyugalmazott egyetemi docens és Oláh Viktor egyetemi adjunktus

Heti óraszám 1+2+0 a kredit értéke: 1+2  
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók áttekintést kapjanak a talajok kialakulását és fejlődését eredményező folyamatokról, a fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaikról. A kurzus bemutatja a talajtípusok eltéréseit, a képződésük éghajlattal és vegetációval való összefüggéseit. A tárgy alapismereteket nyújt a hallgatók növénytani, ökológiai, környezetvédelmi tanulmányaihoz.

Hogy a hallgatók esettanulmányok és szakirodalmi leírások segítségével kapjanak áttekintést a talajok fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak mérési módszereiről. A kurzus bemutatja a terepi és laboratóriumi talajtani vizsgálatok módszereit, a talajok tipizálásának szempontjait és a menetét. A tárgy alapismereteket nyújt a hallgatók ökológiai és környezetvédelmi tanulmányaihoz.

*A tantárgy tematikája:* A talaj fogalma, legfontosabb jellemzői és a talajtan tárgyköre. A talajképződés kiinduló anyagai és alapvető folyamatai. A talajlakó élőlények és a talaj szervesanyag-gazdálkodása. A talaj kémiai tulajdonságai: talajkolloidok, pH, redoxi folyamatok, tápanyagtöke és tápelemfelvehetőség. A talaj fizikai jellemzői: szemcseösszetétel, szerkezet, pórustér, víz-, levegő és hőgazdálkodás. A klíma és vegetáció hatásai a talajfejlődésre. A talajok osztályozása és rendszerezése. A Föld talajzónái és Magyarország talajai. A talajokat veszélyeztető folyamatok és a védekezés lehetőségei.

A talajtani vizsgálatok célja, megtervezése, kivitelezése. A helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok legfontosabb szempontjai. A talaj élőlények és szervesanyag tartalmának jellemzésére alkalmazható módszerek. Az oldható sók, talajkolloidok, a tápanyag-gazdálkodás, pH és redox-potenciál terepi és laboratóriumi vizsgálatának módszerei. A talajfizikai tulajdonságok (szemcseösszetétel, szerkezet, vízgazdálkodás) terepi és laboratóriumi vizsgálati módszerei. A talajosztályozási rendszerek használata és a magyarországi talajok diagnosztikai jellemzői. A talajokat károsító folyamatok és az ellenük való védekezés lehetőségei.

*Az ajánlott irodalom:*

Mészáros I. 1998: Talajtan. Oktatási segédanyag. KLTE, Debrecen

Szalai Z., Jakab G. 2012: Bevezetés a talajtanba környezettanoknak. Typotex Kiadó, ISBN 978-963-279-549-2 [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0047\\_Szalai-Jakab\\_Talajtan/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0047_Szalai-Jakab_Talajtan/adatok.html)

Stefanovits P. – Filep Gy. – Fülek Gy. 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, ISBN 963-9239-13-5

Szabó I. M.: Az általános talajtan biológiai alapjai. Mundus Magyar Egyetemi Kiadó, Budapest 2008. ISBN 9789639713055

Novák T. J.: Talajtani praktikum. Meridián Alapítvány, Debrecen, 2013.

**TTBBE2065, TTBBG2065 Hidrobiológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Nagy Sándor Alex egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit értéke: 2+1  
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók alapvető és hiánypótló ismeretekre tegyenek szert az emberiség számára legkorlátozottabban rendelkezésre álló víz sajátosságait illetően. Az ismeretanyag kiterjed mind a vizek alapvető fizikai, kémiai és biológiai sajátosságaira, mind a vízterek típusaira, ill. a vizeket benépesítő élőlények életformatípusaira és élőhelyi sajátosságaira.

Az előadásokon megismert témákra alapozva a vizekkel kapcsolatos néhány fontosabb kérdést tantermi gyakorlat (szeminárium) keretében fel tudjanak dolgozni. A kurzus témakörei elsősorban a vizekkel kapcsolatos aktuális problémákhoz és az ismeretek gyakorlati alkalmazhatóságához kötődnek

*A tantárgy tematikája:* A hidrobiológia fogalma, tárgya, jelentősége, elhelyezése a tudományok és a gyakorlati alkalmazhatóságok rendszerében. A vízfolyásokra és az állóvizekre jellemző vízmozgások típusainak ismerete. A vizek fényklímája, a vizekbe behatoló fény jellemzői és elnyelődésének következményei. A természetes vizek hőtani sajátosságai. A biológiai termelés működésének lényegi sajátosságai a vizekben. A vizek legfontosabb szervetlenkémiai sajátosságainak (pH, redoxipotenciál, vezetőképesség, vízben oldott gázok) jellemzése és szerepe. A makroelemek (C, H, O, P, N, S) körforgalma, a biogeokémiai ciklusok, és a hidrológiai ciklus. Vízértipológia (állóvizek, vízfolyások, felszíni és felszín alatti vizek, források) típusai és sajátosságai. Élőhelytipológia, az állóvizekben és a vízfolyásokban előforduló élőhelytípusok jellemzése. A zonáció kialakulásának okai, szerkezeti és működési sajátosságai, szerepe a természetvédelmi értékesség megítélésében. Az állóvizekben és vízfolyásokban kialakuló élettájak és életformatípusok jellemzése.

A Földünkön található vizek legáltalánosabban megfogalmazható aktuális helyzetének megvitatása, a vízkészlet globális mennyiségi és minőségi problémái. Hazánk vízháztartási viszonyainak sajátosságai és vízkészletének származása. A vízi és vizes élőhelyek közötti alapvető különbségek lényege, és a hazai vízi és vizes élőhelyeket fenyegető legfontosabb veszélyeztető tényezők. A vízhasználati típusok áttekintése, a különböző vízi élőlények és az ember igényei a vizekkel szemben. A hazai ivóvízkészlet fontosabb mennyiségi és minőségi jellemzői, és veszélyeztető tényezői. A magyarországi jóléti vizek minőségi jellemzői és a vízbázisok veszélyeztető tényezői. A magyarországi természetvédelmi vízhasználat jellemzői és veszélyeztető tényezői. A leggyakrabban használt ipari vizek jellemző. Magyarország és az Európai Unió vízgyűjtő-gazdálkodási terve.

*Az ajánlott irodalom:*

Dévai Gy. – Nagy S. – Wittner I. – Aradi Cs. – Csabai Z. – Tóth A. 2001: A Vízi és vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. – In: SZABÓ M. (szerk) Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről., In: BÓHM A. – SZABÓ M (szerk): Vizes élőhelyek: A természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. – TEMPUS Institutional Building Joint European Projekt (TIB-JEP 13021-98), Budapest, p. 11–74.

Woynárovich E. 2003: Vizeinkről mindenkinek – Agroinform Kiadó, Budapest, 271 pp.  
[http://hidrobiologia.unideb.hu/Moodle/Hidrobiológia előadás](http://hidrobiologia.unideb.hu/Moodle/Hidrobiológia_eloadas)

**TTEBE0201, TTEBG0201 Környezetegészségtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szűcs Sándor egyetemi docens

Heti óraszám: 1+1+0 a kredit értéke: 1+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a környezet-egészségtan tárgyát és alapvető módszereit, a környezet-toxicológiai alapfogalmakat, a környezeti expozíciók

akut és krónikus egészségkárosító hatásait, valamint a globális környezeti problémák környezet-egészségügyi vonatkozásait.

*A tantárgy tematikája:* A környezet-egészségtan tárgya és módszerei, toxikológiai alapismeretek, a levegőben, a vízben, a talajban és az élelmiszerekben lévő szennyezőanyagok hatása az emberi egészségre, a zaj, a vibráció, az ionizáló és nem ionizáló sugárzások hatása az emberi egészségre, a hulladékok általi expozíciók lehetséges egészségkárosító hatásai, a munkahelyi és lakóhelyi környezet hatása az emberi egészségre, a környezeti kockázatbecslés alapjai, a globális környezeti problémák környezet-egészségügyi vonatkozásai

*Az ajánlott irodalom:*

Az előadásoknak a Népegészségügy Kar honlapján megtekinthető diái, az előadásokon, a szemináriumokon és a gyakorlatokon készített órai jegyzet.

Ádány R., szerk., Megelőző orvostan és népegészségtan, 2. átdolgozott kiadás, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2012.

Rakonczai, J., Globális környezeti problémák, Lazi Könyvkiadó, Szeged, 2003.

Brooks, S., Gochfeld, M., Herzstein J., Jackson, R., Schenker M., eds., Environmental medicine, Mosby Publisher, St. Louis, Missouri, USA, 1995.

### **TTBBE0615, TTBBG0615 Természetvédelem**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Valkó Orsolya egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+1+0 a kredit értéke: 1+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a természetvédelem fogalmát, tárgyát és célobjektumait, valamint a természetvédelem legfontosabb globális és hazai feladatait

*A tantárgy tematikája:* A természetvédelem kulcsproblémái, legfőbb feladatai. Az önálló kutatómunka témák megbeszélése. A biodiverzitást veszélyeztető antropogén tényezők, a biodiverzitási krízis. A populációvédelem elméleti alapjai, a minimális életképes populáció fogalma. A fajvédelmi programok tervezése, akciótervek megismerése. Természetvédelmi területek tervezése, a pufferezónák és az ökológiai folyosók jelentősége. Izoláció, fragmentáció, tájleptékű veszélyeztető tényezők. Az élőhelyek pusztulása és degradációja. Inváziós fajok által okozott konzervációbiológiai problémák, az ellenük való védekezés lehetőségei. Természetvédelmi kezelés, gyepek biodiverzitásának megőrzése. Tájleptékű rekonstrukciós programok tervezése és monitorozása.

Természet, természetvédelem, környezetvédelem. A természetvédelem fogalma, történeti áttekintése. A természetvédelem célobjektumai és a felhasznált segédtudományok. A biodiverzitás fogalma, a biológiai sokféleség típusai. A biodiverzitás nagyléptékű térbeli és időbeli mintázata és geográfiai léptékű térbeli különbségei. Eltűnő sokféleség. Populációk védelme. A populációk védelmének alapjai. A populációk túlélését befolyásoló tényezők. Populációsintű védelem a gyakorlatban. Populációdinamikai modellek alkalmazása (exponenciális modell, logisztikus modell). A populációk korstruktúrája. A populációk térszerkezete. Fajsintű természetvédelem. Ritkaság és gyakoriság. Fajsintű értékelési rendszerek. Fajmentés természetes élőhelyeken kívül (ex situ védelem, visszatelepítés, állatfajok állatkerti védelme). Életközösségek védelme. A közösségek lehatárolása és szerveződése. Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Non-equilibrium teória. Kulcsfajok, funkcionális fajcsoportok. Közösségek dinamikája és stabilitása. Diszturbáció, stabilitás,

invázió. A szigetbiogeográfia főbb törvényszerűségei (területhatás, távolsághatás, egyensúlyi fajszám). A tájökológia természetvédelmi alkalmazása. A természetvédelmi értékelés célja. Területek természetvédelmi értékelésének kritériumai. Fajszintű értékelési rendszerek alkalmazása területek minősítésére. Természetvédelmi állapotfelmérés és biodiverzitás monitorozás. Természetvédelmi adatbázisok. Az értékrend változása a természetvédelemben. Természetvédelmi kezelések. Kaszálás, legeltetés, kontrollált égetés. Természetvédelmi helyreállítás. Természetes és természetközeli közösségek helyreállításának szükségessége. A helyreállítás típusai. A helyreállítás lépései. Tervezés, felmérés. Élőhely kialakítás. Betelepítés. Monitorozás, kezelés. A helyreállítás elméleti jelentősége.

*Az ajánlott irodalom:*

Standovár, T., Primack, R.B. 1998. A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Groom, M.J., Meffe, G.K., Carroll, C.R. 2006. Principles of Conservation Biology. 3rd Edition. Sinauer Associates, Inc. Sunderland

Mihók B., Pataki Gy., Kovács E., Balázs B., Ambrus A., Bartha D., Czirák Z., Csányi S., Csépanyi P., Csöszi M., Dudás Gy., Egri Cs., Erős T., Góri Sz., Halmos G., Kopek A., Margóczy K., Miklay G., Milon L., Podmaniczky L., Sárvári J., Schmidt A., Sipos K., Siposs V., Standovár T., Szigetvári Cs., Szemethy L., Tóth B., Tóth L., Tóth P., Török K., Török P., Vadász Cs., Varga I., Báldi A. (2014): A magyarországi természetvédelem legfontosabb 50 kutatási kérdése a következő 5 évben. Természetvédelmi Közlemények 20: 1-23.

Margóczy, K. 1998: Természetvédelmi biológia. JATE Press.

**TTEBE0407, TTEBG0407 Környezettechnológia**

*A tantárgy felelőse:* Deák György egyetemi docens

Heti óraszám: 1+3+0 a kredit értéke: 3+1

Számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék az ipari termelési folyamatok környezeti hatásait, a hulladékszegény technológiákat, az ipari környezetvédelem lehetőségeit, a különböző iparágak szennyezőanyagait és ezek kezelésének, illetve csökkentésének legfontosabb technológiai és műveleti megoldásait.

*A tantárgy tematikája:* A természet és az ember (a technoszféra) kapcsolata. Fenntartható fejlődés. Az ipari hulladékok fajtái, keletkezésük megelőzésének lehetőségei. Additív, termelésbe és termékbe integrált környezetvédelem. A különböző halmazállapotú hulladékok kezelésének technológiai módszerei. A levegőt és vizeket szennyező anyagok, szennyvíztisztítás. Talajszennyezés és kezelése. Zaj- és rezgésvédelem. Megújuló energiaforrások.

*Az ajánlott irodalom:*

Borda Jenő, Lakatos Gyula, Szász Tibor: Környezetvédelem (Ipari környezetvédelem, Környezetgazdaságtan), (Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003)

Barótfi István: Környezettechnika (Mezőgazda Kiadó, 2000)

Árvai József: Hulladékgyűjtési kézikönyv (Műszaki Könyvkiadó, 1993)

Halász János, Hanus István: A vegyipari és környezettechnikai műveletek alapjai (JatePress, 2005)

Fonyó Zsolt, Fábry György: Vegyipari művelettani alapismeretek (Nemzeti Tankönyvkiadó, 1998)

## **TTEBE0109, TTEBG0109 Környezetvédelem I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Magura Tibor egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit érték: 2+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a környezettudomány alapvető jellemzőit és inter-, multi- és transz-diszciplináris jellegét, a környezetvédelmi alapfogalmakat, valamint a környezetvédelem általános és globális kérdéseit, problémáit, továbbá a tudomány, a politika és a gyakorlati tevékenység összekapcsoltságát a környezetvédelemben.

Gyakorlati kurzus során a hallgatók megismerjék a globális környezeti problémák kapcsán alkalmazható vizsgálati módszereket, értékelési eljárásokat és egy-egy konkrét globális környezeti probléma esetén önállóan képesek legyenek az elsajátított elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására, a kapott eredmények értékelésére.

*A tantárgy tematikája:* Környezet, környezeti elemek, a környezettudomány inter-, multi- és transz-diszciplináris jellege. Környezeti alapprobléma, a környezet védelmében irányt mutató irányelvek és akcióprogramok. Környezettudatosság és fenntarthatóság. A légkör alkotóelemei, légszennyezés, légszennyező anyagok. Lokális légszennyeződések, a levegőminőség monitorozása és a szmogriadóterv fokozatai. A sztratoszférikus ózon egyensúlyi mennyiségének kialakulásáért felelős folyamatok. Ózonmennyiség csökkenés folyamata, kiváltó okai és következményei. Üvegházhatás, üvegházhatású gázok mennyiségének növekedése, globális klímaváltozás. A földi vízkészlet jellemzői, vízminőség értelmezése, vízminősítési rendszerek. Vízszenyezés, vízszenyező anyagok, vízminőség védelem, vízminőség-szabályozási módszerek. Szennyvíztisztítás folyamata, szennyvíztisztítási technológiák, szennyvíziszap-kezelés. Hulladékok és csoportosításuk, a hulladékokkal kapcsolatos fő problémakörök. Hulladékok vizsgálati módszerei, hulladékgazdálkodási rendszerek, hulladékkezelés lépései. Hangtani és zajvédelmi alapfogalmak, a környezeti zaj forrásai, zajvédelem. A környezet - és természetvédelem hazai szervezeti felépítése.

A környezeti elemek szintjén végzett környezeti vizsgáló és állapotértékelő módszerek áttekintése. Vízi környezetvizsgáló és állapotértékelő módszerek. Biológiai és kémiai vízminősítési eljárások. Talajvizsgáló és értékelő módszerek. Levegő vizsgálatára és állapotértékelésére alkalmas eljárások. Légszennyezettség mérés tervezése, kivitelezése, vizsgálati eredmények értékelése. Zajterhelés vizsgálati módszerei. Élővilág állapotértékelésére használható módszerek, eljárások. Épített környezet vizsgálati és értékelési módszerei. Vízzel, talajjal, levegővel, illetve élővilággal kapcsolatos konkrét környezetvédelmi probléma állapotértékelésének önálló megtervezése, kivitelezése, az eredmények értékelése és ajánlások, intézkedések megfogalmazása.

### *Az ajánlott irodalom:*

Szabó Mária és Angyal Zsuzsanna (2012): A környezetvédelem alapjai. Typotex Kiadó, Budapest.

Kerényi Attila (1998): Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.

Borda Jenő, Lakatos Gyula és Szász Tibor (2003): Környezetvédelem: Ipari környezetvédelem, környezet-gazdaságtan. Egyetemi Kiadó, Debrecen.

## **TTEBG0111 Környezetvédelem II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Simon Edina egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+2+0 a kredit érték: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a globális környezetvédelemmel kapcsolatos problémák gyakorlati jelentőségét, önállóan képesek legyenek az elsajátított elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására, vélemény alkotásra, és a megoldási lehetőségek megfogalmazására

*A tantárgy tematikája:* Faji változatosság globális helyzete. Népesedési problémák. Üvegházhatás. Klímaváltozás. Ózon-probléma. Savas esők. Vízzennyezés. Hulladék problémák. Nukleáris hulladékok. Erdőirtás. Vízjárás szélsőségek. Vizes élőhelyek csökkenésének problémája. Talajpusztulás.

*Az ajánlott irodalom:*

Rakonczai J. (2003) Globális környezeti problémák. Lazi Könyvkiadó, Szeged.

## **TTGBE0615 Környezetvédelmi jog és irányítás**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Fodor László egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a környezetvédelem jogi szabályozásának alapjait, illetve – az elméletet kiegészítve az előadásokon gyakorlati példákkal – a szakterületen való eligazodáshoz szükséges, sajátos gondolkodásmódot.

*A tantárgy tematikája:* Jogi alapok (jogi norma, jogforrás, érvényesség, hatály, jogrendszer, jogág). Környezetjogi alapfogalmak. A környezetvédelmi szabályozás rendszere, helye a jogrendszerben. A környezetjogi szabályozás módszerei, alapelvei. Az Alaptörvény környezetvédelmi vonatkozású rendelkezései, a környezethez való jog értelmezése. A környezetvédelmi igazgatás állami szervezetrendszerének felépítése, működése. A környezetvédelmi engedélyezés rendszere, általános jellemzői. Egyes engedélyezési eljárások jogi folyamata. A környezetvédelmi menedzsment- és teljesítményértékelés jogi keretei. Termékek, technológiák környezetvédelmi minősítése. A környezetjog különös részéből kiemelt szakterületek (vízvédelem, levegő- és klímavédelem, hulladékgazdálkodás) igazgatásának szabályai.

*Az ajánlott irodalom:*

FODOR L.: Környezetvédelmi jog és igazgatás, Debreceni Egyetemi Kiadó/DUPress, Debrecen, 2012

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény

BÁNDI Gyula: Környezetjog. 2., átdolgozott kiadás, Szent István Társulat, Budapest, 2014

FODOR L.: Környezetjog, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2014 vagy 2015

FARKAS CSAMANGÓ Erika: Környezetjogi szabályozások. SZTE ÁJK – JATEPress, Szeged, 2014

## **TTEBE0101, TTEBG0101 Globális környezeti problémák**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Magura Tibor egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2  
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a globalizáció és a hozzá kapcsolódó gazdasági, társadalmi és politikai folyamatok által generált globális környezeti problémákat, azok kiváltó okait és a lehetséges megoldási javaslatokat. Illetve megismerjék a globális környezeti problémák kapcsán alkalmazható vizsgálati módszereket, értékelési eljárásokat és egy-egy konkrét globális környezeti probléma esetén önállóan képesek legyenek az elsajátított elméleti ismeretek gyakorlati alkalmazására, a kapott eredmények értékelésére.

*A tantárgy tematikája:* A globalizáció folyamata és területei. Legfontosabb globális világmodellek. Az emberiség globális léptékű népesedési és demográfiai problémái. Városiasodás, városi népesség növekedése (urbanizáció). Urbanizáció környezeti hatásai. A légkörrel kapcsolatos globális kérdések és problémák. A vízzel kapcsolatos globális kérdések és problémák. A talajjal kapcsolatos globális kérdések és problémák. Intenzív növénytermesztés, mint globális környezeti probléma. Intenzív gyepgazdálkodás, mint globális környezeti probléma. Intenzív erdőgazdálkodás, mint globális környezeti probléma. Intenzív tájhasználat, mint globális környezeti probléma. Inváziós fajok térnyerése, mint globális probléma. Globális környezeti kérdésekkel, problémákkal foglalkozó szervezetek, adatbázisok

A globalizáció folyamatát jellemző mutatók, mérési lehetőségük. Globális világmodellek paraméterei. Népesedési és demográfiai mutatók, mérési lehetőségek. Az urbanizáció és az urbanizáció környezeti hatásainak számszerűsítésére használható mutatók és módszerek. A légkörrel, vízzel és talajjal kapcsolatos globális problémák környezeti hatásainak számszerűsítésére használható mutatók és módszerek. Intenzív növénytermesztés, intenzív gyepgazdálkodás, intenzív erdőgazdálkodás és intenzív tájhasználat környezeti hatásainak számszerűsítésére használható mutatók és módszerek. Inváziós fajok térnyerése által okozott környezeti hatások számszerűsítésére használható mutatók és módszerek. Szabadon választott globális környezeti probléma állapotértékelésének önálló megtervezése, értékelési eljárások kiválasztása.

Az ajánlott irodalom:

Rakonczai János (2003): Globális környezeti problémák. Lazi Könyvkiadó, Szeged.

### **TTFBL2501 Környezetanalitikai fizika I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Erdélyiné Dr. Baradács Eszter egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+0+3 a kredit értéke: 3  
A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjenek olyan laboratóriumi és terepi kísérleti eszközöket és módszereket, melyek alkalmasak a környezet egyes jellemzőinek, jelenségeinek tanulmányozására. Ismerjék meg az alkalmazott eszközök és módszerek működésével kapcsolatos legfontosabb szakmai fogalmakat és mennyiségeket. Képessé váljanak annak helyes megítélésére, hogy a megismert eszközök és módszerek milyen környezetvizsgálati feladatok megoldásához használhatók. Szerezzenek önálló gyakorlati tapasztalatot az eszközök és módszerek használatában.

*A tantárgy tematikája:* Radioaktivitásból származó béta-sugárzás mérése asztali béta-számlálóval. Környezeti gamma-sugárzás dózisteljesítményének mérése hordozható proporcionális detektoros dózismérővel. A röntgenemissziós analitikai módszer alapjai és alkalmazásai. A környezeti radon tanulmányozása. Kézi GPS-készülék megismerése és használata. Környezeti zaj mérése. Aprószemcsés anyagok sűrűségének mérése. Időjárási változók mérése és analízise. MTA Atommagkutató Intézet környezetanalitikai laboratóriumainak megtekintése.

Az összesen 9 db fenti témájú gyakorlat időszükséglete egyenként 4 óra, a foglalkozások ezért 4 órás tömbökben vannak megtartva a szorgalmi időszak első  $\frac{3}{4}$  részében.

*Az ajánlott irodalom:*

Az egyes gyakorlatokra vonatkozó, kéziratos gyakorlati útmutatók, melyek másolata otthoni tanulmányozás céljából az internetről letölthető (<http://moodle.phys.unideb.hu/>).

### **TTFBL2502 Környezetanalitikai fizika II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Erdélyiné Dr. Baradács Eszter egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+0+3 a kredit értéke: 3

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjenek olyan laboratóriumi kísérleti eszközöket és módszereket, melyek alkalmasak egyes környezeti vonatkozású mennyiségek mérésére, tanulmányozására. Ismerjék meg az alkalmazott eszközök és módszerek működésének megértéséhez szükséges legfontosabb szakmai fogalmakat és mennyiségeket. Képessé váljanak annak helyes megítélésére, hogy a megismert eszközök és módszerek milyen környezeti vonatkozású feladatok megoldásához használhatók. Szerezzenek önálló gyakorlati tapasztalatot az eszközök és módszerek használatában.

*A tantárgy tematikája:* Mikrohullámok tulajdonságainak tanulmányozása. Fényelektromos jelenség mérése. A fény diffrakciójának tanulmányozása. Napelen működésének vizsgálata. Méretmeghatározás különböző módszerekkel. Ismeretlen anyagok azonosítása optikai spektroszkópiai módszerrel. Szilárdtestek hőtágulásának tanulmányozása. Elektromos mérések alaplászerekkel.

Az összesen 8 db fenti témájú mérés időszükséglete egyenként 4 óra, a foglalkozások ezért 4 órás tömbökben vannak megtartva a szorgalmi időszak első  $\frac{3}{4}$  részében.

*Az ajánlott irodalom:*

Az egyes gyakorlatokra vonatkozó, kéziratos gyakorlati útmutatók, melyek másolata otthoni tanulmányozás céljából az internetről letölthető (<http://moodle.phys.unideb.hu/>).

### **TTKBE0542, TTKBL0542 Környezetanalitikai kémia I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Baranyai Edina egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+4 a kredit értéke: 2+4

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A kurzus célja, hogy a hallgató elsajátítsa a környezetanalitikai kémia területén alkalmazott terepi és laboratóriumi módszerek elméleti hátterét és alapjait, tisztában legyen a környezetben előforduló - elsősorban szervesetlen komponensek - minőségi és mennyiségi elemzésére alkalmas abszolút és relatív analitikai technikákkal.

hogy a hallgatók laboratóriumi keretek között ismerkedjenek meg a környezetanalitika gyakorlati módszereivel. Olyan klasszikus és műszeres analitikai technikák alkalmazását sajátítják el, amelyek a környezeti állapotfelméréshez szükséges legfontosabb komponensek minőségi és mennyiségi meghatározására alkalmasak, mindeközben rutint szereznek a környezeti minták előkészítésére és elemzésére alkalmazott eszközök és készülékek használatában.

*A tantárgy tematikája:* A környezetanalitika abszolút és relatív módszereinek tematikus ismertetése és jellemzése. A legfontosabb mintavételi és minta-előkészítési követelmények a szervesetlen környezeti komponensek minőségi és mennyiségi viszonyainak jellemzésére. A felszíni vizek szervesetlen kémiai minősítése, halobitás és szaprobitás megállapítása és jelentősége a vízi ökoszisztémák állapotának felmérésében. A környezeti kémia klasszikus és műszeres technikáinak elméleti háttere. A biológiai minták elemzésére vonatkozó alapelvek ismertetése. A speciációs technikák környezetanalitikai vonatkozásainak tárgyalása. Felszíni vizek halobitását jelző legfontosabb anionok és kationok mennyiségi meghatározása, oldott oxigén, kémiai oxigénigény és a nitrition koncentrációjának megállapítása, a vizek komplex kémiai minősítése. A talajok szénsavas mésztartalmának és fizikai talajféleségének meghatározása. Növényi minták atmoszférikus nedves roncsolással történő előkészítése, elemtartalmának mikrohullámú plazma atomemissziós spektrometriás megállapítása.

*Az ajánlott irodalom:*

Galbács Zoltán és Galbács Gábor: A környezetanalitika gyakorlati alapjai. Szegedi Egyetemi Kiadó (2009)

Tatár Enikő és Záray Gyula: Környezetminősítés. Typotex Kiadó (2012)

Braun Mihály, Hubay Katalin, Baranyai Edina, Harangi Sándor: A környezetanalitika szervesetlen kémiai módszerei. (gyakorlati jegyzet és segédanyag) Debreceni Egyetem (2014)

Ajánlott szakirodalom:

Galbács Zoltán és Galbács Gábor: A környezetanalitika gyakorlati alapjai. Szegedi Egyetemi Kiadó (2009)

### **TTEBE0103, TTEBL0103 Környezetvizsgáló módszerek I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Török Péter egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+3 a kredit értéke: 1+3

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a környezetvizsgálat legfontosabb módszereit és gyakorlati végrehajtásukat.

Gyakorlati oktatás keretein belül a hallgatók megismerjék a környezeti vizsgáló módszereket, különös tekintettel a botanikai és zoológiai mintavételi, minta-feldolgozási és értékelési módszerekre.

A hallgatók megismerjék, hogy egy adott problémafelvetés vizsgálatánál milyen módszerek állnak a kutatók rendelkezésére, valamint mi az egyes módszerek előnye és hátránya.

*A tantárgy tematikája:* A növényzet felmérésének módszerei. A mintateres és mintaterfüggetlen módszerek alkalmazásának lehetőségei. A transzszekt módszer: övtranszszekt és vonaltranszszekt módszerek. Vegetációtérképezés és flóratérképezés alapjai. Minőségi és mennyiségi változók rögzítése. A vegetáció elemzések során használt legfontosabb változók és rögzítésük. A borításbecslés feltételei és alkalmazása. A szintezettség és magasságmérések. Frekvencia és denzitás. A lágyszárú szint fitomasszájának meghatározása. A fásszárú szint

biomasszájának és biomassza produkciójának becslése. A diasporabank vizsgálat módszerei. A vízi vegetáció mintavételezési módszerei. A vízi vegetáció és biomasszájának mérése. Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer. Egyenesszárnyúak, nappali és éjszakai lepkék, talajfelszíni ízeltlábúak, hal, kételtű, hulló, madár és emlős közösségek monitorozása. Abiotikus tényezők jelentősége és szerepe, mérési módszereik.

A cönológia felvételezés gyakorlati kivitelezése (kvadrát-módszerek, borításbecslés, Braun-Blanquet skála, fajtelitődés vizsgálata). A növényi produkció becslése, fitomassza mintavétel és vizsgálat (fitomassza és produkció, mintavétel, válogatás, mérés). A talaj magbank mintavétel és mintafeldolgozás menete (mintavétel, mintakonzentrálás, csíráztatásos módszer, fizikai elválasztásos módszer, csíranövények határozása). A magterjedéshez kapcsolódó mintavételi eljárások áttekintése (magcsapdák, epi- és endozoochor terjedés valamint ember általi magterjesztés vizsgálata). Az egyenesszárnyúak és bogarak esetében megismert mintavételi módszerek felhasználásával terepi kutatás megtervezése és javaslat mintavételi módszer fejlesztésére. A nappali és éjszakai lepkék esetében megismert mintavételi módszerek felhasználásával terepi kutatás megtervezése és javaslat mintavételi módszer fejlesztésére. A kételtűek esetében megismert mintavételi módszerek felhasználásával terepi kutatás megtervezése és javaslat mintavételi módszer fejlesztésére. A hullók esetében megismert mintavételi módszerek felhasználásával terepi kutatás megtervezése és javaslat mintavételi módszer fejlesztésére. Madártani ökológiai vizsgálatok mintavételi módszereinek bemutatása esettanulmányokkal (pontszámlálás, fészkelő állomány felmérése, vonuló állomány felmérés, gyűrűzéses jelölés, jeladós jelölés, vonuláskutatás). Kisemlős ökológiai vizsgálatok mintavételi módszereinek bemutatása esettanulmányokkal (csapdázás, jelölés-visszafogás, csontmaradványok azonosítása baglyok és ragadozómadarak köpetmintáiból).

#### *Az ajánlott irodalom:*

Török P., Lukács B.A., Tóthmérész B. (2010): Terepi módszerek a vegetáció vizsgálatához. Kossuth Egyetemi Kiadó, pp. 112.

Hortobágyi T, Simon T. (szerk.) 2000: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 169-191, 267-380, 434-488.

Begon, M., Harper, J. L. et Townsend, C. R. 1986: Ecology, Blackwell Scientific Publications, pp. 877, 4th Edition - 2004.

Harper, J. L. 1977: Population Biology of Plants, Academic Press, London, pp. 829.

Török P., Lukács B., Tóthmérész B. (2010): Terepi módszerek a vegetáció vizsgálatához. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 113.

Forró, L. (szerk., 1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Merkl, O., Kovács, T. (szerk., 1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VI. Bogarak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Ronkay, L. (szerk., 1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Korsós, Z. (szerk., 1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VIII. Kételtűek és hullók. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Báldi, A., Moskát, Cs., Szép, T. (szerk., 1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Madarak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Csorba, G., Pecsénye, K. (szerk., 1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer X. Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

#### **TTEBE0409, TTEBG0409 Környezetállapot értékelés**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Grigorszky István egyetemi docens

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2  
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* olyan alapvető ismeretek átadása az élő és élettelen környezet állapot-értéklésének módszereiről, amelyek közvetlenül hasznosíthatók a gyakorlatban. Megismerése a hatásvizsgálatok és tanulmányok típusainak és kivitelezésük tartalmi és készítésük formai követelményeinek elsajátítása.

Hogy a hallgatók értsék a hatásvizsgálati eljárás folyamatát és a hatásvizsgálatra kötelezett tevékenységek körét. Megismerjék a környezetgazdálkodás szabályozási rendszerét; a hatásvizsgálati módszer alaplogikáját.

*A tantárgy tematikája:* A környezetminőség alapvető összetevői: az élettelen és az élő természet, ill. a társadalom jelenségcsoportja. A hatásvizsgálatok és tanulmányok típusai és fajtái, kivitelezésük tartalmi és készítésük formai követelményei. A környezetvédelmi hatásvizsgálat (KHV) a benyújtástól a jogerősítésig. A környezetvédelmi felülvizsgálat során a környezetre gyakorolt hatások feltárása, megismerése és a környezetvédelmi követelményeknek való megfelelés.

Előzetes vizsgálatok. Teljes és részleges felülvizsgálatok. Telepengedély; környezetvédelmi engedély. Az integrált szennyezés-megelőzés és csökkentés (IPPC), egységes környezethasználati engedélyezés (EKHE). Ügyintézési határidők. Jogorvoslat. Kockázatbecslés és annak validálása. Főbb eljárások jogszabályi háttere.

Szakigazgatási szervek részvétele és feladatkörei a környezethasználati engedélyek kiadásában és felülvizsgálatában

Engedélyeztetési eljárások. Az egységes környezethasználati engedély. A hatásvizsgálat és jogi szabályozása. A felülvizsgálat személyi és tartalmi követelményei és jogi szabályozása. Az előzetes vizsgálati eljárás fontossága és szerepe. Teljes és részleges felülvizsgálatok fontossága és szerepe. Telepengedély; környezetvédelmi engedély fontossága és szerepe. Az integrált szennyezés-megelőzés és csökkentés (IPPC), egységes környezethasználati engedélyezés (EKHE fontossága és szerepe). Hatásterületek meghatározása. A tényfeltárás menete. A tényfeltárás során alkalmazott eljárások. Kockázatbecslés és fontossága és szerepe. Auditálás fontossága és szerepe. Az eljárások jogszabályi háttere és annak alkalmazása.

*Az ajánlott irodalom:*

Bándi Gy. (2007): Előzetes vizsgálat, hatásvizsgálat, IPPC. Complex Kiadó, Budapest.

Magyar E., Tombác E., Fülöp S., Gaál L., Nagy I. (2006): Hatásvizsgálat, felülvizsgálat. Complex Kiadó, Budapest.

Rédey Á., Módi M., Tamaska L. (2002): Környezetállapot-értékelés. Veszprémi Egyetemi Kiadó.

314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról.

## **TTEBE0104, TTEBL0104 Környezetvizsgáló módszerek II.**

*A tantárgy felelőse:* Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+0+3 a kredit értéke: 0+3  
A számonkérés módja: aláírás és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a felszíni vizek és felszín alatti vizek fizikai, kémia és biológiai sajátosságainak, minőségi állapotának megállapításához szükséges módszerek alapjait.

*A tantárgy tematikája:* Vízminőség típusok és mintavételi módszerek folyó- és állóvizekből, szennyvizekből. Helyszínen történő mérések, mintavételi jegyzőkönyv készítése, minták tartósítása, szállítása. A vízhőmérséklet, pH, vezetőképesség mérése, lebegő-, oldott- és szárazanyag meghatározás a négy fő kation és meghatározásának elve. A Maucha-féle csillagdiagram. Az oldott oxigén, oxigén telítettség és széndioxid meghatározása A víz nitrogén és foszfor formáinak meghatározása. A víz kémiai és biológiai oxigénigényének meghatározási elve és módszerei A víz klorofill tartalmának és az elsődleges termelés mérésének módja. Bakterio-, fito- és zooplankton mintavételi módszerek. A plankton minták feldolgozási és értékelési módszerei. Üledék mintavételi és feldolgozási módszerek. Víztoxikológiai vizsgálatok.

Vízminőség, helyszíni mérések, szükséges információk helyszíni rögzítése a jegyzőkönyvhöz Három különféle jellegű vízminőség hőmérsékletének, pH-jának, vezetőképességének, lebegőanyag tartalmának meghatározása Oldott oxigén és szén-dioxid, lúgosság meghatározása a vízminőségkésztől Klorofill és feofitín mérése, elsődleges termelés mérése. A víz nitrit, nitrát, ammónia és oldott orto-foszfát tartalmának meghatározása. Vízminőség roncsolása az össz-N és -P meghatározáshoz. KOIsMn és KOIsCr meghatározás. Rövid alga toxikológiai teszt végzése, csíranövény- és Daphnia teszt beállítása. A tesztek adatainak értékelése. Pantle-Buck szaprobiológiai elemzés készítése kapott fajlisták felhasználásával. Üledék mintavétele, szárazanyag, klorofill és oxigénigény mérése. Terepbejárás, mintavételek tervezése a Tócsa patakon vagy az erdőpusztai tavak egyikén.

*Az ajánlott irodalom:*

Németh J. 1998: A biológiai vízminőség mérései. Vízi természet- és környezetvédelem 7. KGI, Budapest

Clement A., Szilágyi F. 2011: Környezet monitoring (Felszíni és felszín alatti mennyiségi és minőségi monitoring). Oktatási segédanyag, BME VKKT, Budapest

Gulyás P. 1983: KGST Biológiai módszerek. Vízügyi Hidrobiológia 12., KGI, Budapest

### **TTEBG0102 Terepgyakorlat**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Horváth Roland egyetemi adjunktus

Óraszám: 5 nap a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a Tiszántúli, a Nyírség és az Észak-Alföld növény- és állatvilágát. A vegetáció és a fauna tanulmányozása mellett a terepgyakorlat célja a fajismeret elmélyítése és bővítése. További cél, hogy a hallgatók megismerkedjenek a természetvédelmi területek működése során a gyakorlati természetvédelmi problémákkal.

*A tantárgy tematikája:* Megismerkedés a fontosabb élőhelytípusokkal: mészkerülő homoki gyepes, alföldi gyertyános tölgyes, cickóros- és sziki ürmös szikespuszták, vakszikfoltok, szikes rétek, szikes mocsarak, sziki tölgyesek, sziki magaskórósok. Az élőhelyek veszélyeztető tényezőinek, degradációs stádiumainak, társulásalkotó és jellemző növényeinek, állatainak, valamint védett fajainak bemutatása. A természeti értékek védelmének lehetőségei és módszerei a fajok, az élőhelyek és a tájak vonatkozásában. Az aktív természetvédelmi kezelések (megőrzés, fenntartás, fejlesztés) bemutatása. Az ex situ védelem (fajmentés) lehetőségei.

*Az ajánlott irodalom:*

Farkas, S. (szerk., 1999): Magyarország védett növényei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Kollarik, A. (1999): Magyarország nemzeti parkjai. Tapolca város önkormányzata.  
Papp, L. (szerk., 2010): A Kék-Kálló völgyének természeti értékei. Dél-Nyírség-Bihari  
Tájvédelmi és Kulturális Értéktörző Egyesület.

### **TTEBG0105 Szakmai gyakorlat**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Horváth Roland egyetemi adjunktus

Óraszám: 6 hét a kredit értéke: 8

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy oktatásának célja: hogy a hallgatók megismerjék az általuk választott cég vagy nemzeti park felépítését, működését, valamint környezet- ill. természetvédelmi problémáit és ezek lehetséges megoldásait.

A tantárgy tematikája: A hallgató az általa választott cégnél vagy nemzeti parknál eltöltött hat hét alatt megismerkedik a szervezet felépítésével, működésével, környezet- ill. természetvédelmi problémáival és ezek lehetséges megoldásaival. Ezen idő alatt bekapcsolódik az adott helyen folyó szakmai munkába. A hat hét letelte után a hallgatónak az általa végzett munkáról egy 5 oldalas szakmai beszámolót kell készítenie.

### **Differenciált szakmai ismeretek tárgyai – Monitorozó specializáció**

#### **TTGBG0680 Geoinformatika alkalmazása a környezetvédelemben**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szabó Szilárd egyetemi tanár

Heti óraszám: 0+2+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek az open source QGIS programmal és megtanulják a geoinformatika által biztosított lehetőségeket a környezettudomány szakmaspecifikus kérdéseiben.

*A tantárgy tematikája:* A QGIS program általános bemutatása. A térképkeret és rétegkezelés, alaplévelesek, táblázatkezelés. Pont és vonalas réteg létrehozása és szerkesztése. Polygon réteg létrehozása és szerkesztése. A vektoros rétegek megjelenítési tulajdonságainak a szerkesztése. Tematikus térkép készítése nominális és ordinális adatokkal. Tematikus térkép készítése intervallum és skála adatokkal. Lekérdezés attribútum adatokkal. Lekérdezés geometriai adatokkal. Kombinált lekérdezés attribútum és geometriai adatokkal. Georeferálás.

*Az ajánlott irodalom:*

Detrekői Á. – Szabó Gy. (2002) Térinformatika. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest  
Quantum GIS felhasználói kézikönyv. [www.qgistutorials.com](http://www.qgistutorials.com)

Ajánlott szakirodalom:

Detrekői Á. – Szabó Gy. (1995) Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Elek I. (2008) Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

Klinghammer I. (szerk.) (2011) Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

Lóki J. (1998) GIS (Geographic Information System) alapjai. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen

Quantum GIS oktatási segédletek. <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/>

### **TTEBE0202, TTEBG0202 Térképtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lóki József emeritusz professzor

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 0+3

A számonkérés módja: aláírás és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a térképszerkesztéshez szükséges alapismereteket, a térképek típusait, a térképolvasást, valamint a digitális térképek kezelését.

*A tantárgy tematikája:* Az elméleti órák keretében a hallgatók először megismerik a térképszerkesztéshez és értékeléshez nélkülözhetetlen legfontosabb hazai vetületi típusokat és azok torzulási viszonyait. A térképi ábrázolás módszereinek megismerése után a térképek tartalmi értékelésével foglalkozunk. A digitális kartográfiai alapfogalmak ismertetése után fajtáit, jellemzőit ismertetjük. Digitális térképek, atlaszok használata is a tematikához tartozik.

*Az ajánlott irodalom:*

Horváth Gergely – Zsiga Attila: Térképészeti ismeretek és gyakorlatok

Nemzeti Tankönyvkiadó 1997

Unger János: Bevezetés a térképészetbe JATEPress 1999

### **TTGBL5508 Meteorológiai műszerek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lázár István egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 0+0+2 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* a meteorológiai megfigyelésekhez gyakorlatban használt műszerek működésének elvi alapjainak megismertetése és gyakorlati használatuk bemutatása.

*A tantárgy tematikája:* A meteorológiai megfigyelések története. A Meteorológiai Világszervezet (WMO) bemutatása. A meteorológiai megfigyelő-állomások osztályozása (a WMO állomás-osztályozás). Az OMSZ és állomás-minősítési rendszere. A meteorológiai megfigyelések időpontjai. A meteorológiai műszerek alapvető típusai. A hőmérséklet mérése. Meteorológiai sugárzásmérés. A légnyomás mérése. A légnedvesség mérése. A párolgás mérése. A párolgás számítása. A csapadék mérése. A felhőzet megfigyelése. A levegő mozgásának mérési elvei és eszközei. A látástávolság mérése. Automata állomások. Távérzékeléses technikák a meteorológiában – radarok, villámdetektálás. Meteorológiai műholdak.

*Az ajánlott irodalom:*

Baros, Z., Bíróné Kircsi A., Szegedi, S. és Tóth T.: Meteorológiai műszerek. Szerk.: Szegedi, S. és Tóth T. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2006.

Mészáros R. 2013: Meteorológiai műszerek és mérő rendszerek. ELTE TTK.

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/meteorologia/book.pdf>

Makra L. 1991: Meteorológiai műszertan. JATEPress, Szeged

Czelnai R. 1993: Bevezetés a meteorológiába III.: A meteorológia eszközei és módszerei. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

WMO GUIDE TO METEOROLOGICAL INSTRUMENTS AND METHODS OF OBSERVATION. WMO-No. 8 (Seventh edition) 6 August 2008

### **TTGBE1118 Környezet klimatológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szegedi Sándor egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a mikro- és helyi léptékű klimatológiai jelenségek, az egyszerű és összetett felszínek, az eltérő fizikai tulajdonságokkal rendelkező felszínek, növényállományok, tájak és városok sajátos klímájának bemutatása. Továbbá a levegőszennyezés meteorológiai vonatkozásainak ismertetése.

*A tantárgy tematikája:* A klimatológiai skálák tér- és időbeli jellemzői. A mikro- és helyi klíma terek sugárzási és energiacsere folyamatai. Kopár felszínek homoksivatag, hó- és jég és vízfelszínek éghajlatának jellegzetességei. A növényzettel borított felszínek klímájának sajátosságai. A növényállományok klímája, hatásuk a meteorológiai elemek alakulására. Az eltérő fizikai tulajdonságú felszínek határán kialakuló klímajelenségek. A légszennyezés meteorológiai vonatkozása. Városklimatológia. A Városklíma definíciója, térbeli lehatárolása. Városi határrétegek. A sugárzási egyenleg a városi területen. A városi felszín módosulásainak szerepe a helyi klíma alakításban. A beépített területek vízmérlege és hatása az energiaegyenlegre. A klímaelemek módosulása: légnedvesség, a csapadék, a légmozgások módosulásai a városokban. A városi hősziget. A városklíma hatása az emberi egészségre és komfortérzetre.

*Az ajánlott irodalom:*

Unger J. – Sümeghy Z. 2002: Környezeti klimatológia. Kisléptékű éghajlatok, városklíma. *JATEPress, Szeged, 202p.*

Justyák J. - Tar K. 1994: Debrecen éghajlata. *KLTE, Debrecen*

Probáld F. 1974: Budapest városklímája. *Akadémiai Kiadó, Budapest*

Rákóczi F. 1998: Életterünk a légkör. *Mundus Magyar Egyetemi Kiadó, Budapest, 302p.*

Szász G. - Tőkei L. (szerk.) 1997: Meteorológia mezőgazdáknak, kertészeknek, erdészeknek. *Mezőgazda Kiadó, Budapest 722p.*

Szepesi D. (szerk.) 1981: A levegőkörnyezet (levegőminőség és humánkomfort) tervezése. *Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 201p.*

Unger J. 1997: Lokális- és mikroklímák. *JATE, Szeged, 157p.*

### **TTGBE5107 Környezetgeológia és környezetgeofizika alapjai**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Csámer Árpád egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók átfogó ismereteket szerezzenek a Földkéregben és felszínén jelentkező környezeti problémákról, azok geológiai hátteréről. Továbbá betekintést nyerjenek azon geológiai és geofizikai módszerekbe, melyek a környezeti problémák feltárásánál és megoldásánál általánosan elterjedtek.

*A tantárgy tematikája:* A nagy földi szférák kialakulása. A rendszer és a környezet fogalma. A környezetföldtan célja, feladata, módszerei. Földtani veszélyforrások: a vulkanizmus, földrengések, tömegmozgásos jelenségek. Környezetföldtanban alkalmazott vizsgálati módszerek. Földtani közeg vizsgálata, felszín alatti víz vizsgálata, mintavételi technikák, stratégiák, környezetföldtani és környezetgeofizikai vizsgálati módszerek. Szervetlen és szerves szennyezőanyagok a felszín alatti környezetben. A felszín alatti környezet védelmének jogi háttere. Tényfeltárás, beavatkozás, engedélyezés, hatásvizsgálat. Földtani értékvédelem.

*Az ajánlott irodalom:*

Barótfi I. 2000: Környezettechnika. Digitális Tankönyvtár

Foley, D. et al. 2009: Investigations in environmental geology, Prentice Hall, Upper Saddle River N.J.

Kovács B. & Szanyi J. 2005: Hidrodinamikai és transzport modellezés II. Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar, Szegedi Tudományegyetem Ásványtani Geokémiai és Kőzettani Tanszék, Gáma-Geo Kft.

Reichard, J.S. 2009: Environmental Geology. McGraw-Hill.

US. EPA 2007: Introduction to Environmental Geophysics (165.20) Student Manual

White, W.M. 2007: Geochemistry. John Hopkins University Press

### **TTEBE0301, TTEBG0301 Növénybiológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Mészáros Ilona nyugalmazott egyetemi docens és Oláh Viktor egyetemi adjunktus

Heti óraszám 1+2+0 a kredit értéke 1+2

A számonkérés módja: kolokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók áttekintést kapjanak a növények testfelépítésének és működéséről, a környezetvédelmi-monitorozási és remediációs szempontból fontosabb növénycsoportokról. A kurzus során megismerik a növényi sejtek, szövetek jellemzőit, a szervek funkcionális anatómiáját, a növények anyagcsere folyamatait, és a növekedés és fejlődési folyamatok hormonális szabályozását. A tárgy alapismereteket nyújt a hallgatók ökológiai és környezetvédelmi tanulmányaihoz.

*A tantárgy tematikája:* A növényvilág fő szerveződési típusai és törzsfejlődési vonalai. A telepes és hajtásos növények testfelépítése. A növényi sejt organellumainak felépítése és sejtélettani szerepe. A növények szénanyagcsereje. Fotoszintézis típusok a növényvilágban, a C4 fotoszintézis út gyombiológiai jelentősége. A C4 fajok a hazai flórában. A vízgazdálkodás, és az ásványi táplálkozás alapfolyamatai. A tápelemhiány és a toxicitás élettani vonatkozásai. A növények nitrogén és kén-anyagcsereje. A mikorrhiza gombák szerepe a tápelemek asszimilációjában. A fémion akkumuláció mechanizmusa. A növekedés és fejlődés szabályozása. Szintetikus regulátorok. Védett és veszélyeztetett növénycsoportok. Természetvédelmi szempontból fontos hazai növénytársulások.

A telepes és hajtásos növények testfelépítésének, a szervek morfológiai és sajátosságainak és anatómiájának a vizsgálata. A növényi sejt felépítésének a vizsgálata és az organellumok sejtélettani szerepének a vizsgálata. A tápelemfelvétel vizsgálata vízkultúrában. Környezetmonitorozás szempontból fontosabb taxonok vizsgálata.

*Az ajánlott irodalom:*

Borhidi, A., 1998: A zárwatermők fejlődéstörténete. Tankönyvkiadó. Budapest.

Mészáros, I. (1996): Növénybiológia. Oktatási segédanyag. KLTE, TTK, Növénytani Tanszék.

Tuba Z., Szerdahelyi T., Engloner A. 2007: Botanika I-III. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

### **TTEBE0302, TTEBL0302 Állatbiológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szabó Sándor András tudományos segédmunkatárs

Heti óraszám: 1+0+2 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék az állatvilág rendszerezésének szükségességét, alapelveit és módszereit, valamint a rendszerezés gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit. Az elméleti órák fő célkitűzése a filogenetikus összefüggések ismertetése. A biológiai sokféleség kialakulásának elmélete. A gyakorlatok célja a praktikus fajismeret megalapozása.

*A tantárgy tematikája:* Az állatvilág rendszerezésének története. Alapelvei és módszerei. A filogenetikus rendszerezés, rendszertani kategóriák, a zoológiai nevezéktan. Az egysejtűek filogenetikus rendszere. A többsejtűek állatok eredete, törzsfajlódási szintjei és irányai. Álszövetes és valódi szövetes, testüreges, szelvényes, ős- és újszájú állatok. Az állatvilág főbb törzscsoportjainak és törzseinek filogenetikus rendszere, az elméleti és gyakorlati szempontból fontos fajok. A biológiai sokféleség (biodiverzitás) fogalma, kialakulásának elmélete, lehetőségei. A biodiverzitás szintjei: a genetikai, az ökológiai, a faji diverzitás. A diverzitást veszélyeztető tényezők, a diverzitás megőrzésének lehetőségei. Éghajlati anomáliák, özönfajok, invazív fajok kolonizációja, terjeszkedése és hatása az őshonos faunára. Phenológiai változások az egyes rovarok életmenetében. Iperszerű mezőgazdaság hatása az élővilágra, ariditás. Gradációk gyakorisága az éghajlatváltozással összefüggésben.

*Az ajánlott irodalom:*

Papp László (szerk.) : Zootaxonómia. Egységes jegyzet. ÁOE, MTM Budapest, 1996

Varga János: Állatrendszertani gyakorlatok munkafüzet. EKF,Liceum Kiadó, Eger.2002.

Standovár T., R.B. Primack: A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2001

Varga Zoltán: Állatismeret. Tankönyvkiadó, Budapest. 1991-től több kiadás.

Varga János (Rácz István,szerk.) Állatrendszertani gyakorlatok munkafüzet. EKF Liceum Kiadó, Eger,2002

Calandrella Természettudományos Folyóirat az adott témához kapcsolódó számai.

### **TTBBE3030, TTBBG3030, TTEBL0401 Általános mikrobiológia és mikológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Pócsi István egyetemi tanár, Dr. Emri Tamás egyetemi docens és Dr. Pfliegler Valter egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+2+2 a kredit értéke: 2+2+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók olyan általános mikrobiológiai és mikológiai alapismereteket sajátítsanak el, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai speciális kollégiumok továbbá mesterképzési kurzusok alapjául szolgálnak. A tárgy keretében a hallgatók megismerhetik napjaink legfontosabb

mikrobiológiai kutatási irányait is. A tárgy elméleti alapot nyújt a későbbi Mikrobiológia és biotechnológia gyakorlati képzéshez is.

Olyan általános mikrobiológiai gyakorlati alapismereteket sajátítsanak el a hallgatók, amelyek a későbbi mikrobiális ökológiai, ipari mikrobiológiai és orvosi mikrobiológiai speciális kollégiumok továbbá mesterképzési kurzusok alapjául szolgálnak. A tárgy keretében a hallgatók megismerhetik a mikroorganizmusok biotechnológiai és mikrobiális ökológiai szempontból legfontosabb biokémiai anyagcsere útjait, valamint számolási gyakorlatok keretében képessé válnak – a laboratóriumi munkavégzéshez kapcsolódó – egyszerű, mikrobiológiai témájú számítási feladatok önálló megoldására. A tárgy elméleti és gyakorlati alapot nyújt a későbbi Mikrobiológia és biotechnológia gyakorlati képzéshez is.

*A tantárgy tematikája:* A mikrobiológia alapjai. A Bacteria domén általános jellemzése. Az Archaea és Eucarya domének általános jellemzése. Mikrobiális taxonómia. Az archaeák törzsei. A mikroorganizmusok szimbiózisai; patogén baktériumok, virulencia faktorok, a baktériumfertőzések gyógykezelése. Az eubaktériumok törzsei. A Deinococcus-Thermus, Chloroflexi, Chlorobi, Cyanobacteria, Chlamydiae, Spirochetes, Bacteroidetes és Proteobacteria phylumok. A Firmicutes és Actinobacteria törzsek. A vírusok általános jellemzése; a baktériumok, állatok és növények legfontosabb vírusai. A prionok. A baktériumok plazmidjai. Az orvosi protozoológia alapjai. A gombák általános jellemzése. A valódi gombák és a gombaszerű élőlények taxonómiája. Életmenet-típusok gombákban. A Fungi regnumba tartozó törzsek. A nagy gyakorlati jelentőséggel bíró rajzospórás, járomspórás, aszkuszos és bazidiumos gombák. A gombák által termelt szekunder metabolitok jelentősége. Szimbióta gomba-növény kapcsolatok; a növények gombaparazitái. A spórák diszperziója és dormanciája. A gombafertőzések típusai és gyógykezelése.

Baktériumok és élesztők ill. fonalgombák bemutatása, telep- és mikroszkópos morfológiai különbségek. A gyakorlat során bemutatandó fajok elhelyezkedése az élővilág törzsfáján. A mikroszkóp használata.

Az eszközök és táptalajok sterilizálása. A főbb mikrobiológiai táptalajok, szerepük a fajmeghatározásban. A mikrobákkal való steril munka szabályai. A mikrobiológiai biztonság elvei és szabályai. A mikroorganizmusok szintenyészetének előállítása, fenntartása és törzsgyűjteményben való tárolása. A törzsgyűjtemények fontossága a biológiai kutatásban.

Direkt sejtszámolás. Élőcsíraszám-meghatározás.

A szénforrások hasznosítása és fermentálása. Szénhidrát-metabolizmus oxidatív ill. fermentatív módja. Az amiláztermelés vizsgálata táptalajon.

Mikrobiális transzportrendszer, a prokarióták glükóz lebontó folyamatai, fermentációk, aerob és anaerob légzés, aerob és anaerob fotoszintézis, a kemolitotróf baktériumok biokémiája, az élőcsíra szám meghatározása, a specifikus növekedési ráta, a specifikus szubsztrát hasznosítási ráta és a biomassza kihozatal meghatározása

*Az ajánlott irodalom:*

Tanszéki oktatási segédlet.

Prescott, L.M., Harley, J.P. és Klein, D.A.: Microbiology, 6th Edition, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2004

Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003

Jakucs Erzsébet: A mikológia alapjai, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1999

Kevei Ferenc, Kucsera Judit: Mikrobiológia I, JATEPress, Szeged, 1998

Kevei F, Kucsera J, Manczinger L, Vágvolgyi Cs.: Mikrobiológia II, JATEPress, Szeged, 1999

Kevei F, Kucsera J, Varga J, Vágvolgyi Cs.: Fejezetek a Mikológiából, JATEPress, Szeged, 1999

Jim W. Deacon: Modern Mycology, 3<sup>rd</sup> Edition, Blackwell Science, Oxford, 1997

Bryce Kendrick: The Fifth Kingdom, 3<sup>rd</sup> Edition, Focus Publishing, Newburyport, 2000

Cavalier-Smith, T.: Megaphylogeny, cell body plans, adaptive zones: causes and timing of eukaryote basal radiations. *J. Eukaryot. Microbiol.* 56, 26-33, 2009  
Adl, S.M. és munkatársai: The revised classification of eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.* 59, 429-514, 2012

### **TTGBE0614 Tájökológia**

*A tantárgy felelőse:* Novák Tibor egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a tájökológia tárgyát, céljait és módszereit, ezzel elméleti alapozó jellegét a modern földrajzi tájtudományok számára. Foglalkozik a tájökológia rendszerelméleti alapjaival, a tájstabilitás és a tájdiverzitás fontosságával. Részletesen szó esik a tájszerkezet ökológiai alapjait jelentő tájfoltok, tájökológiai folyosók és a tájökológiai mátrix jellegzetes tulajdonságaitól, valamint a fenti tájökológiai elemek térbeli elrendeződésének sajátosságaival.

*A tantárgy tematikája:* A tájökológia kialakulása és jelenlegi szakterületi elhelyezkedése. A tájökológia tárgyának, céljainak és módszereinek vázlatos áttekintése. A tájökológia alapfogalmai, és ezek speciális geográfiai aspektusa.

Az ökológiai tájszerkezet alapelemei, az elemek közti kapcsolatok fontossága. A tájökológia természettudományos vonásai: az objektivitás, a mérhetőség, a számszerűsíthetőség problémája. A tájökológiában alkalmazott modellek jellemzése.

*Az ajánlott irodalom:*

Csorba P. 2006: Tájökológia. Kossuth Egyetemi Kiadó Debrecen

Csorba P. – Fazekas I.(szerk.) 2008: Tájkutatás, tájökológia. Meridián Alapítvány

Kertész Á. 2003: Tájökológia. Holnap Kiadó Budapest

Lóczy D. 2002: Tájéértékelés, földértékelés. Dialóg Campus Kiadó, Pécs

### **TTGBE1501, TTGBG1501 Magyarország természeti földrajza**

*A tantárgy felelőse:* Benkhard Borbála egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+1+0 a kredit értéke: 1+1

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék Magyarország természetföldrajzi, tájföldrajzi elemeinek jellemzőit (morfológiai viszonyok, éghajlati adottságok, vízrajzi és talajtani jellemzők, vegetáció, tájhasználat), megértsék a közöttük fennálló összefüggéseket, be tudják azonosítani a jelenleg is zajló folyamatokat.

*A tantárgy tematikája:* Magyarország talajainak és növényzetének kialakulása, az abszolút és relatív földrajzi helyzet hatása az éghajlatra, a domborzat éghajlat-módosító hatása kerül ezek után bemutatásra. Magyarország vízhálózata, felszíni és felszín alatti vizeink hasznosítása és ezek problémái. Mindezek során nagy hangsúlyt fektetünk az egyes tájalkotó tényezők közötti összefüggésre, a fennálló viszonyrendszer bemutatására. Az általános ismertek után a tájtípusok és tájak kerülnek sorra, regionális tájföldrajzi előadások keretében az antropogén tájformálás, tájhasználati problémák is előkerülnek.

A félév második felében rendszeres topográfiai számonkérések mellett a Hallgatók egy-egy választott témában 15-20 perces kiselőadást tartanak. A választható témák egy része a napi aktualitások természetföldrajzi hátterének, az összefüggések feltárásának bemutatásáról szól, másik része pedig egy kiválasztott kistájcsoporthoz, vagy középtáj feldolgozásához, a tájra jellemző természetföldrajzi adottságok, folyamatok elemzésével.

*Az ajánlott irodalom:*

- Magyarország tájföldrajza (2001): Martonné dr. E. K.: Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 245 p.
- Konrád Gyula – Budai Tamás (2011): Magyarország földtana – Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 107 p.
- Pelikán Pál (szerk.) (2005): A Bükk hegység földtana – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 284 p.
- Gyarmati Pál (2002): Magyarország földtana, egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, 75 p.
- Haas János (2013): Geology of Hungary, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 246 p.
- Magyarország tájai (2000-2007): Szerk.: Barczy A. Sorozat. Környezetvédelmi és Környezetgazdálkodási Felsőoktatásért Alapítvány. Gödöllő. Megjelent: Külső-Somogy, Belső-Somogy, Mecsek és Tolna-Baranyai-dombvidék, Balaton-medence, Bakonyvidék, Vértes- Velencei-hegyvidék, Dunazug-hegyvidék, Győri-medence, Marcal-medence, Alpokalja.
- Magyarország természeti földrajza I. (2000): Martonné dr. E. K., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 245 p.
- Magyarország kistájainak katasztere I-II. (1990): Szerk.: dr Marosi S., dr Somogyi S.. MTA FKI. Budapest
- Magyarország kistájainak katasztere (2010): szerk.: Dövényi Z. MTA FKI. Budapest
- Pannon Enciklopédia – Magyarország földje (2002): Szerk.: Kuczka P., Pávai P. M., Száraz M. Gy., Kertek 2000 Könyvkiadó. Budapest

**TTGBE0401 Társadalomföldrajz**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Kozma Gábor egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a népességfejlődés legfontosabb trendjeit, a születések és halálozások területén megfigyelhető legfontosabb folyamatokat, a Föld társadalmának nemek, korok, gazdasági viszonyok, nyelvek és vállalkozások szerinti megoszlását, a településekkel kapcsolatos alapfogalmakat (pl. helyi és helyzeti energiák, vonzaskörzet), a modern urba-nizáció szakaszait, a városok belső szerkezetével kapcsolatos elméleteket, a falvak és szórványtelepülések jellegzetességeit.

*A tantárgy tematikája:* A társadalomföldrajz helye a tudományok rendszerében. A Föld népességének növekedése. A természetes szaporodás (születések és halálozások kérdésköre, a demográfia átmenet elmélete). A migráció. A népesség nemek, korok, gazdasági szerkezet és területi jellegzetességek közötti megoszlása. A népesség kultúrföldrajzi megoszlása. A települések fejlődésének hatótényezői. A településhálózat és településhierarchia. Az urbanizáció fogalma és a modern szakaszai. A városok belső viszonyai. A falvak és szórványtelepülések.

*Az ajánlott irodalom:*

Kovács Z. (2002) Népeség- és településföldrajz. ELTE, Eötvös Kiadó, Budapest  
Tóth J. (szerk) (2002) Általános társadalomföldrajz I. Campus-Dialóg Kiadó, Budapest - Pécs  
Becsei J. (2004) Népeségföldrajz. Ipszilon Kiadó, Békéscsaba  
Haggett P. (2006) Geográfia – modern szintézis. Typotex Kiadó, Budapest  
Enyedi Gy. (2012) Városi világ. Akadémiai Kiadó, Budapest

### **TTBBE0620 Ökofiziológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Mészáros Ilona nyugalmazott egyetemi docens és Oláh Viktor egyetemi adjunktus

Heti óraszám 2+0+0 a kredit értéke 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók áttekintést kapjanak a növények környezeti válaszairól, a növények elterjedési mintázatait kialakító környezeti tényezők és az élettani folyamatok közötti kapcsolatáról. A kurzus során megismerik a környezeti szélsőségek, illetve az emberi tevékenység élettani hatásait és a növények fiziológiai, anatómiai és morfológiai alkalmazkodási mechanizmusait, valamint ezen ismereteknek a természet- és környezetvédelmi, mezőgazdasági hasznosítási lehetőségeit. A tárgy alapismereteket nyújt a hallgatók ökológiai és környezetvédelmi tanulmányaihoz.

*A tantárgy tematikája:* A növények és környezetük kapcsolata, a zavarás és a környezeti stressz hatásai a növények szénmérlegére és produktivitására. A különböző termőhelyi feltételek hatására kialakult ökológiai stratégiák képviselőinek fontosabb ökofiziológiai jellemzői. A környezeti tényezők hatása a növényi fotoszintézisre és a különböző fotoszintézis utak jelentősége. A növények alkalmazkodása a termőhely vízellátottságához, hőmérsékleti viszonyaihoz és tápanyag-szolgáltató képességéhez. A növényi másodlagos anyagszere. A biotikus stressz (növények közti kompetíció, patogének, herbivórok) és a növények védekező mechanizmusai. Az antropogén stressztényezők (UV-sugárzás, nehézfémek, légszennyezés, herbicidek) fiziológiai hatásai és a védekező mechanizmusok.

*Az ajánlott irodalom:*

Mészáros, I. (1996): Növényi ökofiziológia. Oktatási segédanyag. KLTE, TTK, Növénytani Tanszék.

Lambers, H., Chapin III, F.S., Pons, L.T. 1998: Plant Physiological Ecology. Springer. New York-Berlin-Heidelberg.

Press, M: C., Scholes, J.D., Barker, M.G. (szerk.) 1999: Physiological Plant Ecology. Blackwell Sci. Oxford.

Fodorpatáki L., Szigyártó L. 2009: A növények ökofiziológiájának alapjai. Kriterion Kiadó, Kolozsvár

Tuba Z., Szerdahelyi T., Engloner A. 2007: Botanika III. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp.: 525-752.

### **TTBBE0645, TTBBL0645 Toxikológiai, ökotoxikológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Simon Edina egyetemi adjunktus és Gyulai István egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+0+2 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* a toxikológiai és ökotoxikológiai alapfogalmak megismerése, mérgező fémek élőszervezetre kifejtett hatásának bemutatása. A fémek toxicitásának vizsgálata ökotoxikológiai tesztek alkalmazásával.

*A tantárgy tematikája:* A toxikológia története. Mérgek felosztása, mérgezések típusai. Élő szervezetek számára fontos fémek jellemzése, felsorolása. Esszenciális, nem esszenciális és toxikus fémek fogalma. Különböző fémek (As, Cd, Cu, Hg, Mn, Pb, Zn) toxicitása. Fémek toxicitásának kimutatására alkalmas vízi és szárazföldi növényi -és állati tesztek. Toxikológiai tesztek kiértékelésének módjai.

*Az ajánlott irodalom:*

Gruiz K, Horváth B, Molnár M. 2001. Környezettoxikológia. Műegyetemi Kiadó.  
Bordás I. 2006. Toxikológia Jegyzet. Országos Kémiai Biztonsági Intézet.  
Kendall RJ, Lacher TE, Cobb GP, Cox SB. 2010. Wildlife Toxicology. CRC Press.  
Kerényi A. 1998. Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások.  
Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.

### **TTEBE0106, TTEBG0106 Vízhminősítés**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Bácsi István egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kolokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a vizek állapotának feltárására és értékelésére alkalmas módszerek elméleti alapjait, ill. a vízminőségi állapot megítélésére alkalmas vizsgálatok körét, továbbá a vizsgálatok kivitelezése során kapott legfontosabb adatok, információk feldolgozására alkalmas eljárásokat és felhasználási lehetőségeiket.

*A tantárgy tematikája:* A víz fizikai, kémiai tulajdonságai, a víz mint közeg jellemzői, a víz körforgalma a geoszférában, a vízminősítés célja és feladata, az ökológiai vízminőség koncepciója, statikus és dinamikus mutatók, a természetes-mesterséges meghatározása, a társadalom és a természet viszonyának alakulása, a vízminősítés, mint igény megjelenése, a szünbiológiai indikáció elve, a struktúra és a funkció viszonya, a szünbiológiai vízminőség fő megközelítésmódjai, a készletek (adottságok), a hatótényezők és a hatásviselők fogalmának értelmezése, a vizek állapotának felmérési, értékelési és minősítési programja, vízminőségi monitorozás, az Európai Unió Víz Keretirányelve (EU VKI), a VKI által preferált élőlénycsoportok, szerepük a vízminősítésben, a hazai vízminőségi helyzet, a jövőbeni kihívások és a szemléletformálás jelentősége.

*Az ajánlott irodalom:*

Dévai, Gy. (szerk.) (1992) Vízminőség és ökológiai vízminősítés. Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica, 4: 240 pp.  
Dévai, Gy. Végvári, P., Nagy, S., Bancsi, I., (szerk.) (1999) Az ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata. 1. rész. Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica, 10/1: 216 pp.  
Felföldy, L. (1987) A biológiai vízminősítés. In: Vízügyi Hidrobiológia 16. VGI, Budapest, 258 pp.  
Víz Keretirányelv - 2000/60/EK Irányelv. Angol-magyar nyelvű, 2002. február 24-i változat. BMKE, Budapest.

## **TTEBE0107, TTEBG0107 Monitorozás és biomonitorozás**

A tantárgy felelőse: Gyulai István egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Azon elméleti és gyakorlati ismeretek elsajátítása, melyek révén a leendő szakemberek képesek lesznek a környezet jelenlegi és múltbeli állapotára, ill. annak jövőbeli alakulására (trend) vonatkozó információ gyűjtésére, rendszerezésére, interpretációjára és közlésére, valamint a monitor-rendszerek üzemeltetésének megszervezésére és ellenőrzésére.

*A tantárgy tematikája:* A (környezeti) monitorozás fogalma, célja, tárgya és eszközei. A monitor-rendszer elemei. A monitorozás tér- és időskálája. A környezeti elemek kapcsolatrendszere (biogeokémiai ciklusok) és monitorozása: levegő, víz, talaj, élővilág. Környezeti zajmonitorozás. Hulladéktárolók és -lerakók monitorozása az ISO 9001 előírásoknak megfelelően. Komplex környezeti monitor-rendszerek, a környezetvédelmi monitor-rendszer felépítése Magyarországon. A környezeti monitorozás, modellezés és állapotértékelés kapcsolatrendszere (környezeti hatásvizsgálat, az erőforrás-menedzsment, a veszélyességi vizsgálatok, az értékelési rendszerek, kockázatbecslés). A monitorozásra vonatkozó jogszabályi előírások. A monitor adatbázisok jellemzői, az adatok feldolgozása, a változások tendenciáinak elemzése és megjelenítése. A monitor adatok megbízhatósága és korrelációja.

A bioindikáció és a biomonitorozás fogalma, jelentőségük a természet- és környezetvédelemben. A biológiai indikátorok típusai, bioindikátor rendszerek. A biokoncentráció/biomagnifikáció monitorozása. Biomarkerek, bioszenzorok. A talaj-, víz- és légszennyezés biomonitorozása. Baktériumok, algák, gombák, zuzmók, mohák, virágos növények, gerinctelen és gerinces állatok felhasználása bioindikációs célokra. A bioindikátorok racionális kiválasztása. Biomonitor hálózatok, a levegőminőség biomonitorozása az EU-ban (EuroBionet). Globális környezeti változások bioindikációja.

### *Az ajánlott irodalom:*

Szép T., Margóczy K., Tóth A.: Biodiverzitás Monitorozás. (Elektronikus tananyag, készült a TÁMOP – 4.1.2-08/1/A pályázat keretében), Nyíregyháza, 2011. p. 6–27. [http://www.nyf.hu/kornyezet/sites/www.nyf.hu.kornyezet/files/tamop/Biodiverzitas\\_monitorozas.pdf](http://www.nyf.hu/kornyezet/sites/www.nyf.hu.kornyezet/files/tamop/Biodiverzitas_monitorozas.pdf) (2011.11.14)

### Ajánlott szakirodalom:

Artiola, J.F., Pepper, I.L., Brusseau, M.L. 2004: Environmental Monitoring and Characterization. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA.

CEEWEB 2006: Az európai biodiverzitás monitorozása (elektronikus kiadvány), 32 pp. URL [http://www.ceeweb.org/hun/kiadvanyok/monitoring\\_edpdf.pdf](http://www.ceeweb.org/hun/kiadvanyok/monitoring_edpdf.pdf) (2012-03-05)

Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.

Heinrich, D., Hergt, M. 1995: SH Atlasz, Ökológia. Springer-Verlag Kiadó, Budapest-Tokyo.

Horváth F., Rapesák T., Szilágyi G. 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Informatikai alapozás. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 1997, p. 9–35.

Kovács M., Podani J., Tuba Z., Turcsányi G.: A környezetszennyezést jelző és mérő élőlények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1986, p. 7–15, 34–43, 59–63, 83–88, 155–165.

Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer 2007. (elektronikus kiadvány) Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természet- és Környezetmegőrzési

Szakállamtitkárság, Budapest, 32 pp. [http://www.termeszetvedelem.hu/\\_user/downloads/biomon/biodiverzitas-magyarbeliv-low-res.pdf](http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/biomon/biodiverzitas-magyarbeliv-low-res.pdf) (2011-11-14)

Oertel N. 1995: Plants and Animals as Biomonitors of Heavy Metal Level in the Aquatic Ecosystem of the River Danube. Archives of Toxicology, Suppl., 18: 404-416.

Oertel N. 1999: Az „akkumulátor szervezetek” használhatósága a Duna nehézfém-szennyezésének biomonitorozása során. Hidrológiai Közlöny, 79: 334–336.

Oertel N., Salánki J. 2002: Biomonitoring and Bioindicators in Aquatic Ecosystems. In: Ambasht R.S., Ambasht N.K. (eds.): Modern Trends in Applied Aquatic Ecology. Kluwer Academic/Plenum Publisher, New York, pp. 219-246.

### *TTEBE0110, TTEBG0110 Mikrobiális ökológia*

A tantárgy felelőse: Gyulai István egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a mikroorganizmusoknak a bioszférában betöltött sokirányú szerepének a bemutatása, olyan hatékony levegő-, víz- és talaj- mikrobiológiai ismeretek nyújtása, amelyek jól hasznosíthatók a természet- és a környezetvédelem területén.

*A tantárgy tematikája:* A mikrobiális ökológia tárgya és feladata. A mikroorganizmusok általános jellemzése. A mikroorganizmusok helye az élővilágban, a Whittaker és a Woese-féle felosztás alapján. Az ősbaktériumok, a valódi baktériumok legfontosabb csoportjainak bemutatása. Az eukarióta mikroorganizmusok algák, gombák, zuzmók, protozoonok. A mikroorganizmusok anyagcsere típusai az energianyerő mechanizmusaik, a szénforrás és a redukáló ágens alapján. A fototróf mikroorganizmusok: bíbor kén-, bíbor nem kén- és zöld kénbaktériumok, cianobaktériumok és az algák. Kemotróf mikroorganizmusok: nitrit-, nitrát, kén- és vashbaktériumok, cellulóz és lignin bontó mikroorganizmusok, denitrifikáló, szulfátredukáló és metáncépző valamint fermentációt végző mikroorganizmusok. A mikroorganizmusok elterjedését, aktivitását meghatározó ökológiai tényezők (hőmérséklet, vízaktivitás, vízpotenciál, redoxpotenciál, pH, fény). A mikroorganizmusok terjedési mechanizmusai a bioszférában. Különböző élőhelyek mikroba közösségei: a levegő-, víz- és a talaj mikrobaközösségei és ezek ökológiája. Mikrobatársulások: szulfurétum és metáncépző mikrobatársulás. A mikroorganizmusok kölcsönhatásai: mikroba-mikroba, mikroba-növény, mikroba-állat, mikrobák és az ember interakciói. Filloszféra, rizoszféra, rizoplán, mikorrhiza, rhizóbium szimbiózis, bendő-mikroorganizmusok, az ember normál baktériumflórája, patogén mikroorganizmusok. A mikroorganizmusok jelentősége az ökoszisztémák különböző trofikus szintjeiben, a táplálékláncban, a szervesanyag-lebontásban. Avarlebomlás, mineralizáció és humifikáció. A mikroorganizmusok szerepe a bioszféra működési szabályozási folyamatainak fenntartásában, a C, a N és a S biogeokémiai ciklusaiban. A mikroorganizmusok jelentősége a bioszféra kialakulásában. A mikroorganizmusok szerepe a mai oxigénszint és ózonpajzs létrejöttében. Mikroorganizmusok a természet- és környezetvédelemben, és az ember művi környezetében: aerob és anaerob szennyvíztisztítás, komposztálás, konzerválás, faanyagvédelem, SCP, nehezen bomló természetes anyagok (kőolaj) valamint xenobiotikumok (peszticidek, PCB és PAH) mikrobiális lebomlása, biodeterioráció, bioremediáció.

*Az ajánlott irodalom:*

Szabó István Mihály: A bioszféra mikrobiológiája I-IV. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998

Szabó István Mihály: Az általános talajtan biológiai alapjai. Mundus Magyar Egyetemi Kiadó Kft., 2008

Gergely Lajos (szerk.): Orvosi mikrobiológia. Alliter Kiadói és Oktatásfejlesztői Alapítvány, 2003

### **TTBBE3050, TTBBG3050 Biodiverzitás**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóthmérész Béla egyetemi tanár, Dr. Simon Edina egyetemi adjunktus, Dr. Valkó Orsolya egyetemi adjunktus és Dr. Deák Balázs egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 0+2

A számonkérés módja: aláírás és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megtanulják és megértsék a biológiában és az élet számos más területén központi szerepet játszó biológiai sokféleséggel kapcsolatos alapvető fogalmakat és modelleket, illetve a diverzitással kapcsolatos adatfeldolgozási és kiértékelési statisztikai módszereket.

*A tantárgy tematikája:* Fajszaám és diverzitási mutatók. Klasszikus diverzitás statisztikák. Shannon és Simpson diverzitás. Effektiv fajszaám. Diverzitási rendezések. A klasszikus diverzitás mérési paradigma határai.

Statisztikai eszközök a diverzitás számszerűsítésére. A biodiverzitás értelmezése, klasszikus diverzitási statisztikák áttekintése. A fajszaám és fajgazdagság. Fajtelítődés vizsgálata. Fajszaám dinamika. Diverzitási mutatók. Simpson és Shannon diverzitás számolása. Ritkasági függvények, formális kritériumok. RTS diverzitás számolása. Diverzitási rendezésre használható függvénycsaládok. Általánosított entrópia görbék. Rényi-féle egyparaméteres függvénycsalád jeles tagjai, Berger-Parker diverzitás számolása. Diverzitási rendezési módszerek összehasonlító elemzése.

*Az ajánlott irodalom:*

Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. Scientia Kiadó, Budapest.

Izsák, J. 2001: Bevezetés a biológiai diverzitás mérésének módszertanába. Scientia Kiadó.

### **TTEBE0405, TTEBG0405 Környezeti kárbeclés és bioremediáció**

*A tantárgy felelőse:* Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+2+0 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék talajban, valamint a felszíni és felszín alatti vizekben bekövetkezett tartós károkat és azok elhárításának lehetőségeit.

*A tantárgy tematikája:* A tartós környezeti károk keletkezése és feltárása. Kockázat, kockázatfelmérés, expozíció. A környezeti kármentesítés. Az Országos Környezeti Kármentesítési Program bemutatása. Az OKKP előzménye, célja, feladatai. A Metallokémia Fémfeldolgozó Üzem kármentesítési folyamatának bemutatása A remediáció fogalma. Remediációs módszerek csoportosítása. Fizikai-kémiai remediációs módszerek. Biológiai remediációs módszerek in situ és ex situ módon. A fitoremediáció típusai. Hiperakkumuláló növények jelentősége. Szennyezőanyagok (fémek és szerves szennyezőanyagok) fitoremediációja. A mikroorganizmusokkal történő remediáció. A mikrobiológiai kármentesítési eljárások alapjai. Szerves szennyezőanyagok és fémek mikrobiológiai

remediációja A mikrobiológiai kármentesítési technológiák alkalmazhatósága, környezeti kockázatai. A biológiai remediáció hatékonyságának vizsgálata.

A kármentesítés során védendő értékeink. A környezeti felelősség érvényesülése. Katonai repülőterek kármentesítése. Urán- és ércbányászat következtében kialakult környezeti károk elhárítása. Hulladékkal szennyezett kőbánya kármentesítése. Vízfolyás ipari eredetű szennyezettségének felszámolása. Különböző gyárak tevénytésége révén létrejött károk felmérése és felszámolása. Hulladéklerakók kármentesítése. A vegyi anyagok kezelésének szabályozása.

*Az ajánlott irodalom:*

Dura Gy., Gruiz K., László E., Vadász Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 3. Szennyezett területek részletes mennyiségi kockázatfelmérése, Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest  
Puzder T., Csáki F., Gruiz K., Horváth Zs., Márton T., Sajgó Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest  
Lakatos Gy., Tóth A. 2001: Bioremediáció. Környezetvédelmi Referens-képzés (343. sz. PHARE projekt), 15. modul. Debreceni Egyetem Környezettudományi Központ, Debrecen, 96 pp

### **TTEBE0404, TTEBG0404 Élővilágvédelmi információ rendszerek**

*A tantárgy felelőse:* Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+3+0                      kredit értéke: 1+3

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók áttekintést kapjanak a hazai élővilág állapotáról, az értékelésre alkalmas eljárásokról, annak érdekében, hogy az élőlények és élőhelyük megóvásához szükséges ismereteket megszerezzék. Illetve, hogy a hallgatók a hazai élővilág és élőhelyek állapotának felmérésére, a változások nyomon követésére és előrejelzésére alkalmas információ rendszereket megismerjék, használatuk alapjait megtanulják.

*A tantárgy tematikája:* Információelméleti alapok. Az információrendszerek tartalma és felépítése. Adat- és információvédelem, etikai normák infrasruktúrája, működésük feltételei. Környezetvédelmi információrendszerek. Az élővilág-védelmi részrendszerek típusai és fő ismérvei. Minta és adat. A biotikai adat fogalma, elemei és típusai. A biotikai adatok rendszerré szervezése. Adatok bevitele, feldolgozása és értékelése. Fajokra vonatkozó adatfelvételi lapok. Élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lapok. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. Az UTM (Universal Transverse Mercator) rendszerű hálótérképezés. A hálótérképes adatfeldolgozás eredményeinek felhasználása a természet- és környezetvédelemben. Adat hozzáférési szintek és lehetőségek. Adat- és információvédelem, etikai normák.

A lelőhely és élőhely fogalma, helyes használata. Biotikai adatok számítógépes feldolgozása. Az élőhely-szintű vizsgálatok eszköze, a térinformatika. Térképtípusok és használatuk. Az Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOVR). A földrajzi nevek és használatuk. A névadás és a névmódosítás önálló feladatmegoldások formájában történő gyakorlása valamennyi fontosabb térképtípus felhasználásával. Az UTM hálótérkép felépítése és formai megjelenítése. Fajokra vonatkozó adatfelvételi lap: általános megjegyzések és értelmezési útmutató; rovatok kitöltési útmutatója. Élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lap: általános megjegyzések és értelmezési útmutató; rovatcsoportok és rovatok kitöltési útmutatója. Adatlap a magyarországi vízterekről ill. vizenyős területekről (Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa – MVÉA-Program). Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer.

Adatok feldolgozásának lépései. Flóra-adatbázis. A taxonok kiválasztásának szempontjai. Az adatbázis ismertetése. Élőhely-osztályozási rendszerek. Az Á-NÉR felépítése. A MÉTA-adatbázis. Az EU CORINE környezeti információrendszere. A Natura 2000 hálózat. Az egységes biotikai adatbank működésének bemutatása szitakötők (Odonata) segítségével a biodiverzitás, és az élőhelyminőség pillanatnyi állapotának és időbeli változásának jelzésére.

*Az ajánlott irodalom:*

Dévai Gy., Szilágyi G., Miskolczi M. (szerk.) 1998: Természetvédelmi informatikai tanulmányok. I. rész. Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung. 8, 194 pp.

Horváth F., Rapcsák T., Szilágyi G. (szerk.) 1997: Informatikai alapozás. In: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. MTA ÖBKI & MTM, Vácrátót & Budapest, 1-164.

Fülöp G. 2001: Az információ. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 1-242.

Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) 1997: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. In: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. MTA ÖBKI & MTM, Vácrátót & Budapest, 1-374.

Dévai Gy., Miskolczi M. 1987: Javaslat egy új környezetminősítő eljárás értékelési eljárásra a szitakötők hálótérképek szerinti előfordulási adatai alapján. Acta Biol. Debrecina, 20 (1986-1987): 33-54.

Dévai Gy., Tóthmérész B., Erdei Zs., Tóth A., Miskolczi M. 1993: Tájékoztató füzet a Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa (MVÉA) adattartalmának értelmezéséhez és adatlapjainak kitöltéséhez. In: Magyarországi Vizes Élőhelyek (Wetlands) Adatbázisa (MVÉA-Program) a Ramsari Egyezmény adatfelvételi rendszere alapján. KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest □ KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, III:1- 24.

Jakucs P., Dévai Gy., (szerk.) 1985: Környezetvédelmi Információrendszer: Természetes Élővilágvédelmi Részrendszer. Fajokra és élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lapok értelmezési és kitöltési útmutatója. – Javaslatterv. KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen □ OKTH, Budapest, 1-185.

Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) 1997: A magyarországi élőhelyek leírása,

**TTEBG0406 Környezetirányítási rendszer**

*A tantárgy felelőse:* Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+1+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a szervezetek (termelő, szolgáltató) környezetvédelmi tevékenységét segítő környezetirányítási rendszerek lényegét, a kialakításukhoz felhasználható szabványokat.

*A tantárgy tematikája:* A környezetvizsgálatok kialakulása. Az EMAS és az ISO14000 szabvány létrehozása. A környezetirányítási rendszer kiépítésének lépései. Nemzetközi környezetirányítási szabványok és főbb jellemzőik. Az ISO 14000 szabványsorozat. A vállalatok környezetügyi feladatai. A környezeti becslés és típusai. Teljeskörű minőségmenedzsment. Az EMAS bemutatása. Környezeti audit fogalma és típusai. Az auditálás folyamata. Egy mintavállalat környezetirányítási rendszer kidolgozásának menete. Környezeti teljesítmény értékelés, ökotérképezés. Környezeti teljesítményértékelés mérőszámokkal, ökohatékonyág. Anyag- és energiaforgalmi módszerek (ökomérleg). Szintetizáló és hierarhizáló módszerek. Környezeti jelentések típusai.

*Az ajánlott irodalom:*

Bulla M. 2004: Környezetközpontú irányítási rendszerek áttekintő kézikönyv. Széchenyi István Egyetem, Gödöllő  
Kun-Szabó T. 1999: A környezetvédelem minőségmenedzsmentje. Műszaki Kiadó, Budapest

### **TTEBL0001 Szakdolgozati felkészítő**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Magura Tibor egyetemi tanár

Heti óraszám: 0+1+0 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék szakdolgozat formai és tartalmi követelményeit, a hivatkozások formai és tartalmi követelményeit és a szakirodalmi források keresésére alkalmas adatbázisok felépítését és használatát.

*A tantárgy tematikája:* A szakdolgozat formai követelményei. A szakdolgozat tartalmi követelményei. Szövegek közti hivatkozások és az irodalomjegyzék formai és tartalmi követelményei. A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT): nemzeti bibliográfiai adatbázis. Szakirodalmi adatbázisok története. A Debreceni Egyetem Egyetemi és Nemzeti Könyvtárában elérhető adatbázisok és folyóiratok. A ResearchGate oldal jellemzői, szakirodalmak keresése. A Google Tudós oldal jellemzője, publikációk keresése. Mendeley program jellemzője, publikációk keresése. A Scopus adatbázis jellemzője, publikációk keresése. A Web of Science adatbázis jellemzője. Publikációk keresése a Web of Science adatbázisban. Szakdolgozati téma vázlatának kidolgozása.

*Az ajánlott irodalom:*

Umberto Eco (2015): How to Write a Thesis. MIT Press.

### **TTEBL0002 Szakdolgozat I.**

Heti óraszám: 0+4+0 a kredit értéke: 4

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

### **TTEBL0003 Szakdolgozat II.**

Heti óraszám: 0+6+0 a kredit értéke: 6

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

## **Differenciált szakmai ismeretek tárgyai – Analitikus specializáció**

### **TTKBE0211 Szervetlen kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Várnagy Katalin egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

Számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a fontosabb szervetlen vegyületeket és elsajátítsák azok kimutatásának elvi alapjait, továbbá megismerjék az emberi környezetre veszélyes szervetlen anyagok tulajdonságait és azok kezelési szabályait, illetve megsemmisítésének lehetőségeit.

*A tantárgy tematikája:* A periódusos rendszer felépítése, az elemek csoportosítása és az egyes csoportok jellemző tulajdonságai. Az elemek gyakorisága és előfordulása a világegyetemben és a földkéregben. Az elemek elfordulásának kémiai formái. Az elemek előállításának általános módszerei. A nemesfémek kinyerése és a redukciós eljárások alapjai. A fémkohászat környezeti vonatkozásai.

A fontosabb nemfémes elemek és környezeti hatásai. A halogének, az oxigén, kén, nitrogén, foszfor és szén fontosabb tulajdonságai. Az ózon szerepe a légkörben. A fémek általános jellemzése, tulajdonságaik. Az alumínium, a vas és a nemesfémek gyakorlati alkalmazásai. Korrózió és korrózióvédelem.

A fontosabb szervesen vegyületek csoportosítása. A hidridek és gyakorlati alkalmazásai. A halogenidok csoportosítása, jellemző tulajdonságaik és kimutatásuk. Az oxidok csoportosítása, tulajdonságaik. A kén, a nitrogén és a szén oxidjai és környezeti hatásai. A savas esők, füstködök és az üvegházhatás kialakulásának kémiai háttere. A fémek oxidjai, összetett oxidjai, származékaik és gyakorlati alkalmazásai.

A fémek fontosabb vegyületei és ipari alkalmazásai. A fémionok analitikai kimutatásának elvi alapjai. A komplexvegyületek általános jellemzése, a fémionok és ligandumok komplexképző hajlama. A fémionok élettani hatása, toxikus és létfontosságú elemek.

*Az ajánlott irodalom:*

Dr. Lázár István: Általános és szerves kémia, Debreceni Egyetemi Kiadó  
N.N. Greenwood, A. Earnshaw, Az elemek kémiája, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004.

#### **TTKBE0431, TTKBL0431 Fizikai kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Udvardy Antal egyetemi adjunktus és Dr. Bényei Attila egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+2 a kredit értéke: 2+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a fizikai kémia alapjait az egyéb tanulmányok megalapozásához, valamint az élő szervezetekben lejátszódó folyamatok bizonyos aspektusainak megértéséhez. Megismerkedjenek a fizikai kémiai alappmérésekkel és megfigyeljék a Fizikai kémia előadáson elméletileg tárgyalt összefüggések érvényesülését a gyakorlatban.

*A tantárgy tematikája:* Klasszikus termodinamika és alkalmazásai. Transzportfolyamatok és reakciókinetika. Anyagszerkezeti vizsgáló módszerek.

A kurzus tartalma, témakörei

A félév során a gyakorlatvezető által előre meghatározott gyakorlatokat kell elvégezni. A méréseket a hallgatók önállóan, egyesével végzik. A gyakorlatok sorrendje hétről hétre, egyénenként változó, a mérések készlete a heti tematika szerinti. Az első héten általános tudnivalók, balesetvédelmi tájékoztató hangzik el, majd 6, egyenként 4 órás gyakorlat elvégzése kötelező.

A mérések témakörei:

- Oldatok sűrűségének, elektromos vezetőképességének, fényelnyelésének, pH-jának, forgatóképességének mérése.
- Oldhatóság meghatározása.
- Hőkapacitás meghatározása.
- Kolligatív sajátságok vizsgálata.

- Gázvolumetria, összetétel meghatározása.
- Reakciókinetikai mérések.
- Elektrolízis, korrózió vizsgálata.
- Refraktometria és viszkozimetria.
- Desztilláció.

*Az ajánlott irodalom:*

Az oktató által biztosított előadási jegyzet (prezentációk).

Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, (egyetemi jegyzet). 6. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008.

P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, 6. NTK, Budapest, 2002.

Erdey-Grúz T.: A fizikai kémia alapjai. MK, Bp. 1972.

P. W. Atkins, J. De Paula: Physical Chemistry for the Life Sciences. Oxford University Press, Oxford, 2006.

P. W. Atkins: Fizikai kémia, I-II-III, A tankönyvi feladatok megoldása, TK Budapest, 1992.

Dr. Csongor Józsefné, Dr. Horváthné Dr. Csajbók Éva, Dr. Kathó Ágnes : Fizikai kémiai laboratóriumi gyakorlatok I, egyetemi jegyzet. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008.

Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára (egyetemi jegyzet), 6. kiadás. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2008.

**TTKBE0341, TTKBL0341 Szerves kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Gulácsi Katalin egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+3 a kredit értéke: 2+3

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a szerves kémia alapjait, a legfontosabb vegyületcsaládok tulajdonságait, alapvető reakcióit, kimutatásra alkalmas módszereket, valamint említésre kerülnek a környezetszennyező szerves vegyületek és ezeknek hatása világunkra

*A tantárgy tematikája:* A szerves vegyületekben előforduló fontosabb kötéstípusok tárgyalása. A szerves vegyületek csoportosítási elveinek ismertetése. Szénhidrogének. Halogénezett vegyületek. A szénhidrogének hidroxiszármazékai. Karbonilvegyületek. Nitrogéntartalmú szerves vegyületek. Kéntartalmú szerves vegyületek. A heterociklusos vegyületek fontosabb alaptípusai. Szénhidrátok. Aminosavak, peptidek, fehérjék. Nukleozidok, nukleotidok, nukleinsavak.

A laboratóriumi eljárások közül a melegítés, hűtés, szűrés, desztilláció megismerése. Kísérletek szénhidrogénekkal. Kísérletek alkoholokkal. Az oxovegyületek reakciói. Kísérletek karbonsavakkal. Szénhidrátok átalakítása és kimutatói reakciói. Fehérjék kimutatása és reakciói.

*Az ajánlott irodalom:*

Antus Sándor - Mátyus Péter: Szerves kémia I, II, III. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Lévai A.: Szerves Kémiai praktikum, Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2000

**TTKBE0511 Analitikai kémia I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Buglyó Péter egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megelőző kémiai tudásukra alapozva ismereteket szerezzenek a különböző anyagok mennyiségi és minőségi elemzésével foglalkozó analitikai kémia területén. Nevezetesen, elsajátítsák a minőségi és mennyiségi analízisben szereplő bírólodategyensúlyok elméleti hátterét, az egyszerű elválasztási módszerek és a kromatográfias módszerek elméletéhez és gyakorlatához kapcsolódó ismereteket valamint a mérésekkel összefüggő kiértékelési, alapvető hibaszámítási, statisztikai és minőségbiztosítási ismereteket.

*A tantárgy tematikája:* Sav-bázis egyensúlyok és alkalmazásaik gyakorlati vonatkozásai az analitikában. Komplexképződési egyensúlyok és alkalmazásaik gyakorlati vonatkozásai az analitikában. Redoxi egyensúlyok és alkalmazásaik gyakorlati vonatkozásai az analitikában. Csapadékképződési egyensúlyok és alkalmazásaik gyakorlati vonatkozásai az analitikában. Egyszerű elválasztási és kromatográfias módszerek. Jel, zaj, hiba, hibaszámítás, kalibrációs módszerek. Statisztikai és minőségbiztosítási alapfogalmak

Az ajánlott irodalom:

Farkas Etelka: Kvantitatív analitika I., Oktatási segédanyag, 2010

Fábián István: Analitikai kémia, Oktatási segédanyag, 2001

Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, Semmelweis Kiadó, 1999

Pokol György - Sztatisz Janisz: Analitikai Kémia I, Műegyetemi Kiadó, 1999

### **TTKBL0511 Szervetlen és kvalitatív analitikai kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tircsó Gyula egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+0+4 a kredit értéke: 4

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának a célja:* hogy a hallgatók megismerjék a szervetlen kémia válogatott fejezeteit néhány kémcsőreakció és ismeretlen elemzésének a segítségével. Ezen túl, a gyakorlat során analitikai feladatokat is megoldanak a hallgatók a sav-bázis, a redoxi-, a csapadékos-, ill. a komplexometriás térfogatelemzések témaköreiből, amelyek célja, hogy az alapvető analitikai módszerekkel, azok megvalósítási gyakorlatával, és a kapott kísérleti eredmények kiértékelésében is tapasztalatokat szerez.

*A tantárgy tematikája:* A laboratóriumi gyakorlat során a hallgatók az alábbi tanítási módszerekkel találkozhatnak:

- a laboratóriumi alpműveletek gyakorlatvezetők általi bemutatása (bemutatás)
- laboratóriumi feladatok kiscsoportban (csoportos kísérletek) való elvégzése
- laboratóriumi feladatok (kémcsőreakciók és ismeretlenek) egyénileg történő elvégzése

*Ajánlott irodalom:*

Györi Béla, Emri József és Lázár István: Szervetlen kémiai laboratóriumi gyakorlatok (DE, TTK jegyzete, Debrecen, 2009).

Dr. Barcza Lajos, Dr. Buvári Ágnes: A minőségi kémiai analízis alapjai (Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 1997).

Gyakorlati feladatok leírása (oktatási segédanyag).

Wagner Ödön és Pasinszki Tibor: Szervetlen kémiai laboratóriumi gyakorlatok, Typotex Kiadó, Budapest, 2011.

## **TTKBG0102 Általános kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Várnagy Katalin egyetemi tanár

Heti óraszám: 0+2+0 a kredit értéke: 2

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók a kémiai számítások és reakció egyenletek rendezése területén az alapfogalmakat elsajátítsák, elmélyítsék és alkalmazni tudják mind a kémiai számítások, mind a kémiai laboratóriumi gyakorlatok során.

*A tantárgy tematikája:* Az alapfogalmak (vegyjel, képlet, anyagmennyiség, relatív- és moláris tömeg) alkalmazása sztöchiometriai számítási feladatokban. Koncentrációegységek (százalékos összetétel, molaritás, molalitás, tömegkoncentráció) megismerése és alkalmazása koncentrációszámítási feladatokban. Az egyenletrendezés alapelvei (láncszabály és oxidációs szám alapján), alkalmazásuk kémiai számítási feladatokban. A gáztörvények megismerése, alkalmazásuk kémiai számítási feladatokban. A pH fogalma, egyértékű erős savak és bázisok, sók, pufferek pH-jának számítása.

*Ajánlott irodalom:*

Farkas E., Fábrián I., Kiss T., Posta J., Tóth I., Várnagy K.: Általános és analitikai kémiai példatár (oktatási segédanyag, Egyetemi Kiadó, Debrecen)

Villányi Attila, Ötösöm lesz kémiából (Műszaki Kiadó, Budapest)

## **TTKBE0512 Műszeres analitika**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Bellér Gábor egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 3+0+0 a kredit értéke: 3

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* a modern műszeres analitikai módszerek elvének megismerése és gyakorlatban történő alkalmazása a különböző típusú (környezetkémiai, humánbiológiai, vegyipari, alapkutatói stb.) minták adott komponenseinek minőségi és mennyiségi meghatározására. Az elsajátított anyag birtokában a hallgató képes legyen a megfelelő analitikai módszerek kiválasztására adott típusú minták kémiai összetételének vizsgálatához.

*A tantárgy tematikája:* A kémiai analízis lépései: mintavétel, -szállítás, -tárolás, -előkészítés. Mennyiségi meghatározás módjai.

Validálás; az analitikai módszerek teljesítőképességének jellemzése. Helyes laboratóriumi gyakorlat.

Hiba típusai, hibaszámítás, -terjedés. Jel, zaj. Zajtípusok, zajok csökkentése, zajsűrési módszerek.

Analitikai műszerek főbb egységei, legfontosabb műszeres módszercsaládok. Spektroszkópiai alapfogalmak, elektromágneses sugárzás tartományai és kölcsönhatása az anyaggal. Elektromágneses spektrum információtartalma, típusai, kialakulásuk magyarázata. UV-látható spektrofotométerek típusai, egységei. UV-látható spektroszkópia gyakorlata. Lambert-Beer törvény korlátai és alkalmazási lehetőségei többkomponensű rendszerekben.

Lumineszcencia: a jelenség magyarázata, típusai, mennyiségi leírása, készülék elrendezése.

Nefelometria és turbidimetria: készülékek elrendezése, mennyiségi leírás, analitikai jel eredete. Fényszórás jelensége, előfordulása a természetben. Refraktometria: a módszer elvi alapjai, mennyiségi leírás. Fénytörés jelensége, előfordulása a természetben. Kiroptikai spektroszkópia: a módszer elvi alapjai, mennyiségi leírása, típusai. Fény polarizációja:

jelenség leírása, előfordulása a természetben. Infravörös spektroszkópia elvi alapjai: spektrum kialakulása, minőségi és mennyiségi információtartalma. IR készülékek felépítése, egységei. Transzmissziós, reflexiós, emissziós IR technikák.

NMR spektroszkópia elvi alapjai, információtartalma, alkalmazásai. ESR spektroszkópia elve, összehasonlítása NMR-rel, alkalmazásai.

Atomspektroszkópia elvi alapjai, módszerei. Atomabszorpciós spektrometria: mennyiségi leírás, készülék felépítése. FAAS, GFAAS. Atomemissziós spektrometria: elve, mennyiségi leírása. ICP-OES, ICP-MS. Atomspektroszkópiái zavaró hatások, háttérkorrekciós módszerek.

Konduktometria: alapelve, alapmennyiségei, gyakorlata. Elektrogravimetria: elve és alkalmazásai. Coulombmetria: elve, méréstípusai, alkalmazásai. Potenciometria: elvi alapok, elektródtípusok, alkalmazások. Voltametria: alapelv, elektrolízis. Polarográfia: felépítés, áramtípusok, zavaróhatások. Nagy érzékenységű polarográfias módszerek. Egyéb voltammetriás technikák: inverz voltametria, CV, amperometria.

A tömegspektrometria (MS) alapelve, gyakorlata, alkalmazási lehetőségei. MS készülék felépítése, egységeinek jellemzői. Ionizációs módszerek. Analizátortípusok. Termoanalitikai módszerek: TG, DTG, DTA, DSC.

Kapilláris elektroforézis: alapelve, módszerei. Gélelektroforézis. Kapilláris elektroforézis: típusai, elektroozmózis, készülék legfontosabb egységei.

#### *Ajánlott irodalom:*

Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai. Kémiai és műszeres elemzés. Alliter Kiadó, Budapest, 2002

Pokol György, Sztatisz Janisz: Analitikai kémia I. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1999

Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th ed., W.H. Freeman and Co., New York, 2007

#### **TTKBL0503 Analitikai kémia II.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Gáspár Attila egyetemi docens

Heti óraszám: 0+0+6 a kredit értéke: 6

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a Műszeres analitika előadás anyagához kapcsolódóan megismertesse a hallgatókat azokkal a gyakorlatban legáltalánosabban alkalmazott műszeres analitikai módszerekkel, amelyeket kiterjedten alkalmaznak minőségellenőrző laboratóriumokban, élelmiszer- és környezetanalitikában. Az egyes módszerek gyakorlati megvalósítási technikáival, a kapott kísérleti eredmények kiértékelésével kapcsolatos problémák részletes ismertetésre kerülnek. A hallgatók 1-4 fős csoportokban méréseket végezve sajátítják el az egyes műszerek alkalmazásával kapcsolatos ismereteket.

*A tantárgy tematikája:* Gélelektroforézis (DNS elemzés), Kromatográfias fehérjetisztítási módszerek, HPLC-II, Tömegspektrometria (ESI, MALDI), Kromatogramok kiértékelése, Atomspektrometria (FAAS, FES, MP-AES, ICP-AES), pH-metria, Infravörös spektrofotometria (IR), GC-MS, Röntgenfluoreszcencia, UV-Vis spektrofotometria

#### *Ajánlott irodalom:*

Kiadott oktatási segédanyagok az egyes gyakorlatokhoz,

Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.

Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988.

Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th. ed., 2004, Brooks/Cole

**TTKBE0502, TTKBL0502 Elválasztástechnika**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lázár István egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+3                      a kredit értéke: 1+3

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt fizikai, kémiai, biokémiai, analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási, koncentrálási, kinyerési műveletek alapjaival, a kapcsolódó alapfogalmakkal, a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatuk alapjaival. Képesse váljanak a tárgykörben további szakmai ismeretek elsajátítására, szakmai vezetés mellett önálló munka végzésére, kellő ismeretekkel bírjanak az aktuális és kapcsolódó szeparációs és analitikai problémák átlátására, felelős döntések hozására, az ismeretek közönség felé történő felelős kommunikációjára.

Illetve, hogy a hallgatók megismerkedjenek és első kézből származó tapasztalatra tegyenek szert a laboratóriumi és ipari gyakorlatban használt kémiai, biokémiai, műszeres analitikai, mintaelőkészítési, elválasztási, tisztítási műveletek alapjaival, a a használatos laboratóriumi, ipari és analitikai eszközökkel, azok felépítésével, működési módjaival, gyakorlati használatuk alapjaival.

*A tantárgy tematikája:* A kurzus során a hallgatók megismerkednek a több komponensű rendszerek komponensek szerinti szétválasztásának, és a kapcsolódó analitikájának alapelveivel, eszközeivel, a berendezések és eszközök működési elveivel, módszereivel, technikai megvalósításával, az eredmények kiértékelésével.<sup>3</sup>

A kurzus során a hallgatók laboratóriumi gyakorlati foglalkozás keretében megismerkednek és első kézből származó gyakorlatot szereznek olyan gyakorlat elválasztástechnikai és műszeres analitikai berendezésekkel, mérési módszerekkel, amelyek felhasználásával ismeretlen mintákban képesek az összetétel meghatározására, a komponensek szétválasztására, izolálására, az eredmények kiértékelésére.

*Ajánlott irodalom:*

Lázár István: Elválasztástechnika, egyetemi jegyzet, 2. javított kiadás, DE Szerzetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, 2013 (vagy újabb változat)

Valamint az egyes gyakorlati helyek által kiadott felkészülési anyagok.

**TTKBE0544, TTKBL0544 Mintavételi és minta-előkészítési módszerek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Baranyai Edina egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+0+4                      kredit értéke: 1+4

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek a környezeti mintavételezés alapelveivel és technikáival, a különböző halmazállapotú környezeti elemek reprezentatív és reprodukálható mintavételével szemben támasztott követelményekkel, a mintavételi stratégiákkal, az összetett mintavételezési eljárások szük

keresztmetszeteivel, valamint, hogy átfogó képet kapjanak a minta-előkészítési módszerekről. A hallgatók gyakorlati tapasztalatokat szerezzenek a környezeti mintavételezési és minta-előkészítési módszerekről, kezdve a hipotézis felállításától a stratégia készítésen keresztül a gyakorlati kivitelezésig, és az eredmények kiértékeléséig.

*A tantárgy tematikája:* A környezeti minták halmazállapot szerinti csoportosítása, mintavételi eljárások és stratégiák, a mintavétellel szemben támasztott legfontosabb követelmények. Mintavétel légtérnyomású és nyomás alatt álló gázokból, folyadékokból és szilárd halmazállapotú anyagokból. Mintavétel környezeti elemekből és fémekből, a minta tartósítására, szállítására és tárolására vonatkozó, komponensfüggő elvek és eljárások. Minta-előkészítési eljárások: a szilárd minták aprítása, szárítása és porítása, a vizsgálati anyag tárolása és bemérése, az oldhatóság szabályai és az oldódás folyamatai. Feltárás, roncsolás és olvadástan végbemenő reakciók, a szerves anyag mineralizálása. Mintavétel speciációs elemzésekhez, elemforma-megőrző minta-előkészítési eljárások hibrid analízishez. A fémorganikus vegyületek minta-előkészítése (komplekképzés, elválasztás, származékképzés, dúsítás, elemalkil formák elválasztása). Biológiai minták oldása speciációs analízisekhez, szuperkritikus extrakció.

Egy vizes élőhelyet példázó halastó komplex állapotfelmérésére irányuló mintavételi stratégia készítése, víz-, talaj-, növény- és üledékminta gyűjtés a mintavételi terv alapján. A vízminták helyszíni tartósítása és a helyszínen mérendő paraméterek meghatározása: pH, vezetőképesség, átlátszóság, zavarosság, gyorsteszték. Talaj- és növényminták begyűjtése, üledék-mintavétel (1 méteres fúrásanyag és részminták). A minták laboratóriumi előkészítése és feldolgozása: oldott oxigén, kémiai oxigénigény, kloridion-, szulfátion-, karbonát- és hidrogénkarbonát-tartalom meghatározása, elemösszetétel.

*Ajánlott irodalom:*

Posta József: Mintavétel és minta-előkészítés. Debreceni Egyetem (2009)

Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012)

Braun Mihály, Hubay Katalin, Baranyai Edina, Harangi Sándor: A környezetanalitika szerves kémiai módszerei. (gyakorlati jegyzet és segédanyag) Debreceni Egyetem (2014)

### **TTKBE0441 Környezeti radiokémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Nagy Noémi egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+0+0

kredit értéke: 1

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók elsajátítsák a radioaktivitással kapcsolatos alapfogalmakat, megismerjék a radioaktív izotópok előfordulását, felhasználását, azok környezeti szempontjait.

*A tantárgy tematikája:* A radioaktivitás fogalma, felfedezése, felhasználása. Az atommag alkotórészei, szerkezete, stabil és radioaktív atommagok. A radioaktív bomlás kinetikája. Radioaktív bomlások mechanizmusa, típusai. A radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatásai. Magreakciók. Atomreaktorok. A sugárzás kémiai és biológiai hatásai. A sugárzás kimutatása és mérése. Környezeti radioaktivitás.

*Ajánlott irodalom:*

Kónya József, M. Nagy Noémi: Izotópia I. és II. Debreceni Egyetemi Kiadó, 2007, 2008.

Kiss István, Vértes Attila: Magkémia, Akadémiai Kiadó

Nagy Lajos György, Nagyné László Krisztina: Radiokémia és izotóptechnika, Műegyetemi Kiadó, 1997.

Németh Zoltán: Radiokémiai és izotóptechnikai alapismeretek, Veszprémi Egyetem, 1996.

### **TTKBE1212, TTKBL1212 Műanyagok és feldolgozásuk I.**

*A tantárgy felelőse:* Deák György egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+2 a kredit értéke: 1+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek a polimerek előállítás lehetőségeivel és a polimerek tulajdonságaival, felhasználhatóságukkal, illetve megismerkedjenek a laborban az alapvető műanyag vizsgálati módszerekkel.

*A tantárgy tematikája:* A világ és a hazai műanyaggyártás és felhasználás helyzete, távlatok. A polietilén gyártása I. (nagynyomású eljárás). A polietilén gyártása II. (nagynyomású csőreaktoros és középnyomású eljárás) és felhasználása. A polipropilén gyártása, a gyártástechnológia fejlődése. A polipropilén hazai gyártása (tömbpolimerizációs és gázfázisú eljárás), a polipropilén felhasználása. A polisztirol gyártása (nagy ütésszilárdságú és habosítható polisztirol) és felhasználása. A PVC gyártásának lehetőségei. A PVC hazai gyártása, felhasználása. A poliamidok előállításának lehetőségei. A poliamid-6 gyártása és felhasználása. A poli-akril-nitril gyártása és felhasználása. Poliészterek gyártása, felhasználásuk. A műanyagipar adalékanyagai.

Műanyagok azonosítása. Műanyagok préselése, Shore keménység meghatározása. Műanyagok mechanikai tulajdonságainak meghatározása húzóvizsgálat alapján. Polipropilének ütővizsgálata. Benyomódási- és Rockwell- keménység meghatározása.

*Az ajánlott irodalom:*

Dr. Zsuga Miklós: Műanyagok, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2006)

Dr. Zsuga Miklós: Makromolekuláris Kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2006)

George Odian: Principles of Polymerization, McGraw-Hill, New York (1983)

Dr. Kovács Lajos: Műanyag zsebkönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1979)

Az MOL Petrochemicals honlapján található file-ok.

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry

Dr. Borda Jenő: Műanyagok gyártása és feldolgozása, KLTE-TTK (1994)

### **TTFBE2601, TTFBG2601 Környezeti adatok feldolgozása**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Parditka Bence egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+2+0 a kredit értéke: 2+2

A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók alapvető ismereteket szerezzenek az Microsoft Office Excel szoftvercsomag használatáról, felelevenítsék matematikai ismereteiket és azokat képesek legyenek alkalmazni az Excelben, valamint, hogy jártasságot szerezzenek nagy mennyiségű adatok kezelésében, feldolgozásában és ábrázolásában.

*A tantárgy tematikája:* Függvények, nagymennyiségű adatok feldolgozása, differenciálszámítás, integrálszámítás, hibaszámítás, függvényillesztés, interpoláció, extrapoláció.

*Az ajánlott irodalom:*

Excel 2016 zsebkönyv – Kiadó: BBS-INFO

Excel 2016 Biblia – Kiadó: Mercator Stúdió

### **TTFBL0501 Mechanikai és hőtani mérések**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Parditka Bence egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+0+1 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók alapvető ismereteket szerezzenek mechanikai és hőtani jelenségek mérésében, illetve, hogy az ezekhez a mérésekhez szükséges eszközöket megismerjék és használatukat elsajátítsák.

*A tantárgy tematikája:* A nehézségi gyorsulás mérése, a hang terjedési sebességének mérése, rugalmas állandók mérése, sűrűség mérés.

*Az ajánlott irodalom:*

Fizikai Laboratóriumi gyakorlatok I. – Csordás László, Patkó József, Horvai Rezső, Zsoldos Lehel

### **TTFBL0503 Optikai mérések**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Parditka Bence egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+0+1 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók alapvető ismereteket szerezzenek fénytani jelenségek mérésében, illetve, hogy az ezekhez a mérésekhez szükséges eszközöket megismerjék és használatukat elsajátítsák.

*A tantárgy tematikája:* Optikai rács, illetve réssel történő mérések, forgatóképesség meghatározás, törésmutató- és diszperzió mérés, lencsék gyújtótávolságának mérése.

*Az ajánlott irodalom:*

Fizikai Laboratóriumi gyakorlatok I. – Csordás László, Patkó József, Horvai Rezső, Zsoldos Lehel

### **TTFBE2602, TTFBL2602 Akusztika és zajártalmak**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Katona Gábor egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+1+0 a kredit értéke: 1+1

Számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy

*A tárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék az akusztika alapjait megismerjék a zajártalmak és ellenük való védekezés alapjait.

*A tantárgy tematikája:* Rezgés és hullámtani alapfogalmak; hang fogalma, jellemzői; húrok, levegőoszlopok rezgései; hangtani jellemzők, hangérzet, akusztikai skálák; teremakusztika, felületek hangtani jellemzése; zajterhelés, halláskárosodás, védekezés.

*Az ajánlott irodalom:*  
Nincs.

### **TTFBE2603 Méréstechnika**

*A tantárgy felelőse:* Váradiné dr. Szarka Angéla egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+0 a kredit értéke: 2  
A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a mérés technika elméleti alapjait. Alkalmazás szintű ismereteket szerezzenek a méréselmélet egyes területein. Megismerjék a mérőrendszerek architektúráit, felépítését, elemeit. Alapszintű ismereteket szerezzenek a számítógéppel vezérelt mérőrendszerekről.

*A tantárgy tematikája:* Alapismertetek, a mérés és mérés technika fogalma, modell és modellezés. Mérési módszerek, mérési hibák, a hibák csökkentésének lehetőségei, hibaterjedés. Mérési sorozatok kiértékelése. Véletlen hibák becslésének módszerei. Véletlen hibák előfordulási valószínűségének meghatározása normál Gauss és nem Gauss eloszlású mérési sorozatok esetén. Mérési sorozatok közelítése függvényekkel, regresszió analízis. Mérési sorozatok feldolgozása idő és frekvencia tartományban. Digitális mérések alapjai. Mintavételezés és kvantálás, ezek eszközei: mintavevő-tartó áramkörök, D/A és A/D átalakítók. Számítógéppel vezérelt mérőrendszerek felépítése, jellemzői. Számítógéppel vezérelt mérések egyszerű megoldásai. Multifunkcionális mérés adatgyűjtők felépítése, jellemzői, a funkciók paraméterei.

*Az ajánlott irodalom:*

Váradiné dr. Szarka Angéla, Dr. Hegedűs János, Bátorfi Richárd, Unhauzer Attila, Méréstechnika

Méréstechnika, Budapesti Műszaki Főiskola Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar, 2006

A Moodle rendszerbe feltöltött feladatok

National Instruments: DAQ and Instrument Control Fundamentals, <http://www.ni.com/white-paper/3214/en>

National Instruments: Measurement Fundamentals, <http://www.ni.com/white-paper/4523/en>

### **TTFBE0414, TTFBL0414 Környezeti folyamatok modellezése**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Erdélyiné Dr. Baradács Eszter egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+0+1 a kredit értéke: 0+1  
A számonkérés módja: aláírás és gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék a radionuklidok környezeti mozgását (diszperzióját, transzportját), valamint a jelenségek leírását modellek segítségével.

A hallgatók megismertetése a környezeti vizsgálatokban alkalmazott elemzési és előrejelzési módszerekkel, modellekkel

*A tantárgy tematikája:* Számítógépes modellezés célja, helye a környezettudományban; a számítógépes modellezés korlátai. A modellezésről általában. Modellek alkalmazásának előnyei és problémái a környezeti vizsgálatokban. A modellek csoportosítása. Modellek megbízhatósága, nemzetközi modell összehasonlítások. Paraméter-érzékenységi és paraméterbizonytalansági elemzések. Kompartment modellek.

Radionuklidok viselkedése a környezetben. Radioizotópok légköri terjedésének modellezése. Talajbéli transzportfolyamatok modellezése. A tápláléklánc szennyeződése. Vizi környezet és szennyezése. Vízmozgást és transzportot leíró alapegyenletek. Modellezés elméleti háttere.

A SciLab szoftver: a szoftver elemei, funkciók használata. Eredmények megjelenítése.

Egyéni feladat, melynek keretében a hallgatók egy-egy radionuklid mozgásának modellezését, szimulációját kapják feladatul, néhány irodalommal. Ez alapján kell elkészíteni a koncepcionális és matematikai modellt, majd a számítógépi realizációt és konkrét paraméter stb. Értékekkel futtatni, az eredményeket ábrázolni és magyarázni.

*Az ajánlott irodalom:*

Moodle elektronikus oktatási környezetben kiadott segédanyagok

Kanyár B., Béres Cs., Somlai J., Szabó S. 2000: Radioökológia és környezeti sugárvédelem. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém.

Bede G., Gács I. 1976: Szennyező anyagok terjedése a légkörben. BME Továbbképző Intézete, Budapest.

Kanyár B. 1999: A tápláléklánc szennyeződése radioaktív anyaggal. Fizikai Szemle 49, pp. 241-249

### **TTFBL0511 Radioaktivitási mérések**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Papp Zoltán egyetemi docens

Heti óraszám: 0+0+1 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjenek olyan laboratóriumi kísérleti eszközöket és módszereket, melyek alkalmasak radioaktív sugárforrások sugárzásának mérésére, tanulmányozására. Ismerjék meg az alkalmazott eszközök és módszerek használatához szükséges legfontosabb szakmai fogalmakat és mennyiségeket. Képesse váljanak annak helyes megítélésére, hogy az általuk megismert eszközök és módszerek milyen kísérleti feladatok megoldásához használhatók. Szerezzenek önálló gyakorlati tapasztalatot az eszközök és módszerek használatában.

*A tantárgy tematikája:* Alfa-sugárzás levegőbeli hatótávolságának és energiájának meghatározása változtatható nyomású mérőkamra és szcintillációs számláló segítségével. Béta-sugárzás önabszorpciójának vizsgálata végablakos Geiger-Müller számlálóval. Béta-sugárzás anyagról való visszaszóródásának tanulmányozása Geiger-Müller számlálóval. Béta-sugárzás hatótávolságának és energiájának meghatározása abszorpciós görbe mérése alapján. Az összesen 4 db fenti témájú mérési gyakorlat időszükséglete egyenként 4 óra, a gyakorlatok ezért 4 db 4 órás tömbben vannak megtartva a szorgalmi időszak 4 egymást követő hetében.

*Az ajánlott irodalom:*

Daróczy Sándor et al.: Fizikai Gyakorlatok, Radioaktív labor, KLTE TTK Kísérleti Fizikai Tanszék (házijegyzet), 1973.

Szalay Sándor, Fizikai gyakorlatok III. kötet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.

### **TTFBE2503 Sugárvédelem és dozimetria**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Papp Zoltán egyetemi docens

Heti óraszám: 1+0+0 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerkedjenek a természetes és mesterséges eredetű ionizáló sugárzások forrásaival és mérési módszereivel, az ionizáló sugárzásoknak az élő anyaggal való fizikai, kémiai, biológiai és élettani kölcsönhatásaival, egészségügyi kockázataival, és az ionizáló sugárzások káros egészségügyi hatásaival szembeni védekezés módszereivel.

*A tantárgy tematikája:* A környezeti radioaktivitás, ionizáló sugárzások, és az általuk okozott sugárdózisok mérésére és becslésére alkalmas mérőeszközök és módszerek áttekintése. Az ionizáló sugárzás és az anyag kölcsönhatása. Az élő anyagban a sugárzás hatására létrejövő kémiai és biológiai folyamatok, azok biológiai hatása. Sztochasztikus és determinisztikus hatások. Dozimetriai fogalmak. A népességet érő természetes és mesterséges forrásoktól eredő sugárterhelés. A sugárvédelem alapelvei, módszerei, eszközei, sugárvédelmi normák és jogi szabályozás. Dozimetriai mérések laboratóriumi gyakorlat keretében (környezeti gamma dózisteljesítmény mérése, radon-dózis becslése, gamma-sugárzás elleni védelem méretezése).

*Az ajánlott irodalom:*

Sugárvédelem. Szerkesztette: Fehér István és Deme Sándor, ELTE

Köteles György: Sugáregészségtan

### **TTEBL0001 Szakdolgozati felkészítő**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Magura Tibor egyetemi tanár

Heti óraszám: 0+1+0 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* hogy a hallgatók megismerjék szakdolgozat formai és tartalmi követelményeit, a hivatkozások formai és tartalmi követelményeit és a szakirodalmi források keresésére alkalmas adatbázisok felépítését és használatát.

*A tantárgy tematikája:* A szakdolgozat formai követelményei. A szakdolgozat tartalmi követelményei. Szövegek közötti hivatkozások és az irodalomjegyzék formai és tartalmi követelményei. A Magyar Tudományos Művek Tára (MTMT): nemzeti bibliográfiai adatbázis. Szakirodalmi adatbázisok története. A Debreceni Egyetem Egyetemi és Nemzeti Könyvtárában elérhető adatbázisok és folyóiratok. A ResearchGate oldal jellemzői, szakirodalmak keresése. A Google Tudós oldal jellemzője, publikációk keresése. Mendeley program jellemzője, publikációk keresése. A Scopus adatbázis jellemzője, publikációk keresése. A Web of Science adatbázis jellemzője. Publikációk keresése a Web of Science adatbázisban. Szakdolgozati téma vázlatának kidolgozása.

*Az ajánlott irodalom:*

Umberto Eco (2015): How to Write a Thesis. MIT Press.

***TTEBL0002 Szakdolgozat I.***

Heti óraszám: 0+4+0 a kredit értéke: 4  
A számonkérés módja: gyakorlati jegy

***TTEBL0003 Szakdolgozat II.***

Heti óraszám: 0+6+0 a kredit értéke: 6  
A számonkérés módja: gyakorlati jegy