

Kedves Környész Hallgató!

Köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi Karán, ahol az Európai Felsőoktatási Térség elvárásával összhangban 2006/2007 tanévtől bevezetésre kerül a lineáris képzési rendszer: alap- (vagy BSc-) képzés 6-8 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 elindulnak 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, 2006. augusztus

Dr. Mészáros Ilona  
egyetemi docens  
a Környezettan tanári szakirány  
felelőse

Dr. Lakatos Gyula  
egyetemi docens  
a Környezettan alapképzés  
és a monitorozó szakirány felelőse

Dr. Posta József  
egyetemi tanár  
a Környezettan analitikus szakirány felelőse  
a Kari Környezettudományi Koordinációs  
Tanács elnöke

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

A szak felelőse: Dr. habil. Lakatos Gyula egyetemi docens

Az oklevélben szereplő szakképzettség megnevezése: **alkalmazott környezetkutató**

**A képzés célja** olyan alkalmazott környezetkutatók képzése, akik korszerű természettudományos szemléletmódjuk, a nemzetközi kapcsolattartáshoz és a szakirodalom feldolgozásához szükséges idegen nyelvtudásuk, valamint matematikai, informatikai, kémiai, fizikai, földtudományi és biológiai ismereteik birtokában képesek a környezettudomány alkalmazott szintű művelésére. Továbbá kellő mélységű elméleti ismeretekkel rendelkeznek a képzés második ciklusban történő folytatásához.

A szakirányok megnevezése és felelősei:

Alkalmazott környezetkutató – **környezet analitikus szakirány**

Szakirány felelős: Dr. Posta József egyetemi tanár

Alkalmazott környezetkutató – **környezet monitorozó szakirány**

Szakirány felelős: Dr. habil. Lakatos Gyula egyetemi docens

**Környezettan tanár szakirány** (A szak és B szak)

Szakirány felelős: Dr. habil. Mészáros Ilona egyetemi docens

A szak oktatási felelőse: Dr. K. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

A képzési idő: 6 félév

Az oklevél megszerzéséhez szükséges kreditek száma: 180

### **Szakirányválasztás a Környezettan alapszakon**

**A szakirányok választása az első félév teljesítését követően lehetséges. A szakirányválasztás kritériumai az alábbiak:**

- Csak az a hallgató választhat szakirányt, aki teljesítette az első félév tantervi háló által előírt kreditek 70%-át. A tanári szakirány választását nem kötjük ilyen előfeltételhez.
- A hallgatóknak április 15-ig kell jelentkezni az általuk preferált szakirányra, emellett a második helyen is meg kell jelölniük egy további szakirányt. A második félév elvégzése után szeptember 25-ig van lehetőség pótlólagos szakirány választásra; ekkor a küszöbfeltétel a két félév mintatantervében előírt tantárgyak kreditértékének 70%-os teljesítése.
- Párhuzamosan két szakirány is végezhető, de mivel ennek végső kreditösszege meghaladja az államilag finanszírozott 180+10% szintet, emiatt a szakirány elvégzését igazoló diploma-betétel kiadása előtt a kredittúllépés függvényében fizetési kötelezettség áll fenn.

A Környezettan alapképzésben háromféle oklevél szerezhető:

Környezettan – analitikus szakirány

Környezettan – monitorozó szakirány

Környezettan – tanári szakirány

Az **analitikus szakirány** 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 szakirányként az analitikus szakirányt.

A **monitorozó szakirány** 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 szakirányként a monitorozó szakirányt.

A **környezettan tanári szakirányt** választó hallgatók az alapképzésben kötelezően előírt környezettan tárgyak mellett pedagógiai-pszichológiai alaptárgyakat, illetve egy másik „tanárképes” szak alapképzési tárgyait tanulják. A környezettan tanári szakirányt elvégzett hallgatókat BSc diplomájuk még nem jogosítja fel arra, hogy bármely iskolatípusban is tanítsanak, de egyéb iskolai munkakörökben (pl. könyvtáros, asszisztens, programszervező, nevelőtanár, stb.) alkalmazhatók. Ezek a hallgatók a BSc diploma megszerzése után beléphetnek a kétszakos tanári mesterképzésbe, ahol öt féléven át összesen 150 kreditet kell megszerezniük a tanári mesterség tárgyaiból (pedagógia, pszichológia) és a két szak szakmai tárgyaiból (környezettanból kevesebbet, a másik szakból lényegesen többet), valamint a két szak tanításának módszertanából, és az ötödik félévben iskolai gyakorlatot kell teljesíteniük.

A szakírányra való jelentkezések elfogadását a Kari Környezettudományi Koordinációs Tanács fogja véglegesíteni.

A Környezettan alapszak elvégzése után elsősorban ajánlható Mesterszakok (MSc, nem véglegesített):

környezettudomány (MSc)

környezetmérnök (MSc)

környezettan-X kétszakos tanár (MSc)

### A szakirányválasztás módja

Alapszabályként rögzítjük, hogy az adott típusú végzettség megszerzéséhez előírt tantervekben rögzített kötelező stúdiumok leckeönyvben dokumentált teljesítése – a

záróvizsga eredményes letételével együtt – szükséges és elégséges a megfelelő oklevél kiadásához.

A Kari Környezettudományi Koordinációs Tanács a képzésben résztvevők eredményei alapján a 2. lezárt félév után közzéteszi azok névsorát, akiknek a környezet analitikus és a környezet monitorozó szakirányon való továbbhaladást javasolja (ennek feltétele: mindkét lezárt félévben a szakirányhoz tartozó tárgyakból megszerzett  $\geq 3,50$  tanulmányi átlageredmény, és a tantervben előírt kreditszám teljesítése). Ugyancsak a 2. lezárt félév után a Tanács bekéri a jelentkezéseket a tanári szakirányon való továbbhaladást választó hallgatóktól.

A bármely szakirányon deklaráltan továbbhaladók előnyt élveznek a szakirány teljesítéséhez szükséges, kötelező tárgyak felvételekor, ha ott létszámkorlát van (pl. laboratóriumi gyakorlatok).

A jelenlegi BSc képzés rendszere biztosítja a szakirányi képzésekbe való bekapcsolódás nélküli képzést is.

## Tantervi hálók

### Környezettan BSc

| kód                  | tárgy                        | félévek óraszámai |       |       |       |       |   | szk | kr | előfeltétel          |
|----------------------|------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|---|-----|----|----------------------|
|                      |                              | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6 |     |    |                      |
| Alapozó tárgyak      |                              |                   |       |       |       |       |   |     |    |                      |
| TMBE0620             | Alk. mat. és inf.            | 1+0+0             |       |       |       |       |   | K   | 2  |                      |
| TMBG0620             | Alk. mat.                    | 0+2+0             |       |       |       |       |   | G   | 1  |                      |
| TFBE2102             | A fizika alapjai I.          | 2+0+0             |       |       |       |       |   | K   | 3  |                      |
| TFBG2102             | A fizika alapjai I           | 0+1+0             |       |       |       |       |   | G   | 1  |                      |
| TFBE2104             | A fizika alapjai II          |                   | 2+0+0 |       |       |       |   | K   | 3  | TFBE2102             |
| TFBG2104             | A fizika alapjai II          |                   | 0+1+0 |       |       |       |   | G   | 1  | TFBE2102             |
| TKBE0141             | Bev. a kémiába               | 2+0+0             |       |       |       |       |   | K   | 3  |                      |
| TKBL0142             | Kémiai alapismeretek         |                   | 0+1+3 |       |       |       |   | G   | 3  | TKBE0141             |
| TEBE0303             | Biológiai alapism            | 2+1+0             |       |       |       |       |   | K   | 3  |                      |
| TEBE0304             | Biológiai alapism            |                   | 2+1+0 |       |       |       |   | K   | 3  | TEBE0303             |
| TGBE0708             | Földtani alapismeretek       | 2+2+0             |       |       |       |       |   | K   | 4  |                      |
| TGBE0307             | Geomorfológia                |                   | 2+1+0 |       |       |       |   | K   | 3  | TGBE0708             |
| TTBE0040             | Körny.tani alapism.          | 1+1+0             |       |       |       |       |   | K   | 2  |                      |
| TTBE0030             | EU ismeretek                 | 1+0+0             |       |       |       |       |   | K   | 1  |                      |
| TTBE0020             | Min.bizt ismeretek           |                   |       | 1+0+0 |       |       |   | K   | 1  |                      |
| TTBE0010             | Ált. gazd. és men. ism.      |                   |       | 1+0+0 |       |       |   | K   | 1  |                      |
| Szakmai törzstárgyak |                              |                   |       |       |       |       |   |     |    |                      |
| TFBE2701             | Körny. fizika I              |                   |       | 1+0+0 |       |       |   | K   | 2  | TFBE2104             |
| TFBG2701             | Körny. fizika I              |                   |       | 0+1+0 |       |       |   | G   | 1  | TFBE2104             |
| TFBE2702             | Körny. fizika II             |                   |       |       | 1+0+0 |       |   | K   | 2  | TFBE2701             |
| TFBG2702             | Körny. fizika II             |                   |       |       | 0+1+0 |       |   | G   | 1  | TFBE2701             |
| TKBE0417             | Körny. kémia                 |                   |       | 2+0+0 |       |       |   | K   | 3  | TKBL0141             |
| TKBG0417             | Körny. kémia                 |                   |       | 0+2+0 |       |       |   | G   | 2  | TKBE0417             |
| TGBE0703             | Hidrológia,<br>Hidrogeológia |                   |       |       | 2+1+0 |       |   | K   | 3  | TGBE0708             |
| TBBE0602             | Ökol. alapjai                |                   |       |       | 2+0+0 |       |   | K   | 3  | TEBE0304             |
| TBBE0603             | Ökol. alapjai                |                   |       |       |       | 1+1+0 |   | K   | 2  | TEBE0602             |
| TGBE1130             | Légkörtan                    | 2+1+0             |       |       |       |       |   | K   | 4  |                      |
| TBBE0640             | Talajtan                     |                   | 2+0+0 |       |       |       |   | K   | 2  | TGBE0708             |
| TBBL0640             | Talajtan                     |                   |       | 0+0+1 |       |       |   | G   | 1  | TBBE0640             |
| TBBE0635             | Hidrobiológia                |                   |       | 2+0+0 |       |       |   | K   | 2  | TKBE0141             |
| TBBL0635             | Hidrobiológia                |                   |       | 0+0+1 |       |       |   | G   | 1  | TKBE0141<br>TKBE0304 |
| TEBE0201             | Környezetegészségtan         |                   |       |       |       | 1+1+0 |   | K   | 2  |                      |
| TBBE0615             | Természetvédelem             |                   |       |       | 2+0+0 |       |   | K   | 3  | TBBE0602             |
| TEBG0407             | Környezettechnológia         |                   |       |       | 1+3+0 |       |   | G   | 3  | TKBE0141             |
| TEBE0109             | Környezetvédelem I           |                   |       |       |       | 2+1+0 |   | K   | 3  | TBBE0602             |

|          |                           |  |  |       |       |       |       |   |   |                      |
|----------|---------------------------|--|--|-------|-------|-------|-------|---|---|----------------------|
| TEBG0109 | Környezetvédelem II       |  |  |       |       |       | 1+2+0 | G | 3 | TEBE0109             |
| TGBE0615 | Körny.v. jog és irányítás |  |  |       |       |       | 2+0+0 | K | 2 | TEBE0109             |
| TEBE0101 | A fenntarthatóság         |  |  |       |       |       | 1+1+0 | K | 2 | TEBE0109             |
| TEBG0102 | Terepgyakorlat            |  |  |       | X     |       |       | A | 1 |                      |
| TFBL2501 | Körny anal. fiz. I        |  |  | 0+0+3 |       |       |       | G | 2 | TFBE2104             |
| TFBL2502 | Körny anal. fiz. II       |  |  |       | 0+0+3 |       |       | G | 2 | TFBE2104             |
| TKBE0542 | Körny anali. kémia I      |  |  | 2+0+0 |       |       |       | K | 3 | TKBE0141             |
| TKBL0542 | Körny anali. kémia I      |  |  | 0+0+4 |       |       |       | G | 2 | TKBL0142<br>TKBE0542 |
| TEBL0103 | Körny. vizsg módsz. I.    |  |  |       | 1+0+3 |       |       | G | 3 | TKBG2702             |
| TEBL0104 | Körny. vizsg módsz. II    |  |  |       |       | 1+0+3 |       | G | 3 | TEBL0103             |
| TEBE0409 | Körny. állapot ért.       |  |  |       |       | 1+2+0 |       | K | 2 | TEBE0109             |

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

| Monitorozó szakirány – Differenciált tárgyak |                               |                    |       |       |       |       |       |     |    |                      |
|----------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|----------------------|
| kód                                          | tárgy                         | félévek óraszámjai |       |       |       |       |       | szk | kr | előfeltétel          |
|                                              |                               | 1                  | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |     |    |                      |
| TGBG0680                                     | Geoinf. alk a körny.tud.-ban  |                    | 0+2+0 |       |       |       |       | G   | 1  |                      |
| TEBG0202                                     | Távérzékelés és térképtan     |                    |       | 1+2+0 |       |       |       | G   | 3  |                      |
| TGBL1116                                     | Meteorológiai műszerek        |                    | 0+2+0 |       |       |       |       | G   | 2  | TGBE1130             |
| TGBE1118                                     | Körny.klimatológia            |                    |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TGBL1116             |
| TGBE1109                                     | Körny földtan                 |                    | 2+0+0 |       |       |       |       | K   | 3  | TGBE0708             |
| TGBE1112                                     | Agyagásványtan                |                    |       |       | 2+0+0 |       |       | K   | 3  | TGBE1109             |
| TEBE0301                                     | Növénybiológia                |                    |       | 1+0+0 |       |       |       | K   | 2  | TEBE0304             |
| TEBL0301                                     | Növénybiológia                |                    |       | 0+0+2 |       |       |       | G   | 1  | TEBE0304             |
| TEBE0302                                     | Állatbiológia                 |                    |       |       | 1+0+0 |       |       | K   | 2  | TEBE0301             |
| TEBL0302                                     | Állatbiológia                 |                    |       |       | 0+0+2 |       |       | G   | 1  | TEBE0301             |
| TEBE0401                                     | Mikrobiális ökol I            |                    | 1+1+0 |       |       |       |       | K   | 2  | TEBE0303             |
| TEBE0402                                     | Mikrobiális ökol II           |                    |       | 2+2+0 |       |       |       | K   | 4  | TEBE0401             |
| TGBE0614                                     | Tájökológia                   |                    |       |       |       | 2+0+0 |       | K   | 3  | TGBE0650             |
| TGBE0507                                     | Magyarország term. földrajza  |                    |       |       |       | 2+0+0 |       | K   | 3  | TGBE0307<br>TEBG0202 |
| TGBE0401                                     | Ált. társ.földrajz alapjai I. |                    |       |       |       |       | 2+0   | K   | 3  | TGBE0507             |
| TBBE0620                                     | Ökofiziológia                 |                    |       |       | 2+0+0 |       |       | K   | 3  | TEBE0301             |
| TBBE0645                                     | Tox. és ökotox.               |                    |       |       |       | 1+0+0 |       | K   | 1  | TBBE0620             |
| TBBL0645                                     | Tox. és ökotox.               |                    |       |       |       | 0+0+2 |       | G   | 2  | TBBE0620             |
| TEBE0106                                     | Vízminősítés                  |                    |       |       |       | 1+1+0 |       | K   | 2  | TBBL0635             |
| TEBE0107                                     | Monito és biomon I            |                    |       |       | 1+0+0 |       |       | K   | 1  | TGBG0680             |
| TEBG0107                                     | Monitor és biomon I           |                    |       |       | 0+1+0 |       |       | G   | 1  | TGBG0680             |
| TEBE0108                                     | Monitor és biom. II           |                    |       |       |       | 1+0+0 |       | K   | 1  | TEBE0108             |
| TEBG0108                                     | Monitor és biom. II           |                    |       |       |       | 0+2+0 |       | G   | 2  | TEBE0108             |
| TBBE0610                                     | Biodiverzitás                 |                    |       |       |       |       | 1+2+0 | K   | 3  | TBBE0602             |
| TEBE0405                                     | Körny kárbecsléd és biorem    |                    |       |       |       |       | 1+0+0 | K   | 1  | TEBE0109             |
| TEBG0405                                     | Körny kárbecsléd és biorem    |                    |       |       |       |       | 0+2+0 | G   | 2  | TEBG0109             |
| TEBE0404                                     | Élővilágvéd. inf.             |                    |       |       |       |       | 1+3+0 | K   | 3  | TEBE0635<br>TEBE0106 |
| TEBE0406                                     | Környezetirányítási rendszer  |                    |       |       |       |       | 1+1+0 | G   | 1  | TEBE0109<br>TEBG0109 |
| TEBL0001                                     | Szakdolgozat I.               |                    |       |       |       | x     |       | G   | 5  |                      |
| TEBG0001                                     | Szakkonzultáció I.            |                    |       |       |       | 0+2+0 |       | G   | 2  |                      |
| TEBL0002                                     | Szakdolgozat II.              |                    |       |       |       |       | x     | G   | 5  | TEBL0001             |

|                                        |                              |  |  |  |  |  |       |   |   |          |
|----------------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|--|-------|---|---|----------|
| TEBG0002                               | Szaklabor<br>konzultáció II. |  |  |  |  |  | 0+2+0 | G | 2 | TEBG0001 |
|                                        |                              |  |  |  |  |  |       |   |   |          |
| <b>Egyéb szabadon választható ism.</b> |                              |  |  |  |  |  |       |   | 9 |          |

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

| <b>Analitikus szakirány – Differenciált tárgyak</b> |                                                  |                   |       |       |       |       |       |     |    |                                              |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|----------------------------------------------|
| kód                                                 | tárgy                                            | félévek órászámai |       |       |       |       |       | szk | kr | előfeltétel                                  |
|                                                     |                                                  | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |     |    |                                              |
| TKBE0211                                            | Szervetlen kémia                                 |                   | 2+0+0 |       |       |       |       | K   | 3  | TKBE0141                                     |
| TKBL0211                                            | Szervetlen kémia                                 |                   | 0+0+2 |       |       |       |       | G   | 1  | TKBE0211<br>TKBE0141<br>TKBL0142             |
| TKBE0431                                            | Fizikai kémia                                    |                   | 2+0+0 |       |       |       |       | K   | 3  | TKBE0141                                     |
| TKBL0431                                            | Fizikai kémia                                    |                   | 0+0+2 |       |       |       |       | G   | 2  | TKBE0141<br>TKBL0142                         |
| TKBE0341                                            | Szerves kémia                                    |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TKBE0141                                     |
| TKBL0341                                            | Szerves kémia                                    |                   |       | 0+0+3 |       |       |       | G   | 2  | TKBE0341<br>TKBL0142                         |
| TKBE0501                                            | Analitikai kémia I.                              |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TKBE0211<br>TKBE0141                         |
| TKBG0501                                            | Analitikai kémia I.                              |                   |       | 0+2+0 |       |       |       | G   | 2  | TKBE0501<br>TKBL0142<br>TKBE0141             |
| TKBL0501                                            | Analitikai kémia I.                              |                   |       | 0+0+4 |       |       |       | G   | 3  | TKBE0501<br>TKBL0211<br>TKBE0141<br>TKBL0142 |
| TKBE0512                                            | Műszeres analitika                               |                   |       |       |       |       | 2+0+0 | K   | 3  | TKBE0501<br>TKBE0141                         |
| TKBL0512                                            | Műszeres analitika                               |                   |       |       |       |       | 0+0+3 | G   | 2  | TKBL0501<br>TKBE0512<br>TKBE0141<br>TKBL0142 |
| TKBE0502                                            | Elválasztástechnika                              |                   |       |       |       | 1+0+0 |       | K   | 2  | TKBE0501<br>TKBE0141                         |
| TKBL0502                                            | Elválasztástechnika                              |                   |       |       |       | 0+0+3 |       | G   | 2  | TKBE0502<br>TKBE0141<br>TKBL0142             |
| TKBE0543                                            | Szerves szennyezők<br>analitikája                |                   |       |       |       | 1+0+0 |       | K   | 2  | TKBE0501<br>TKBE0141                         |
| TKBL0543                                            | Szerves Szennyezők<br>analitikája                |                   |       |       |       | 0+0+3 |       | G   | 2  | TKBE0543<br>TKBE0141<br>TKBL0142             |
| TKBE0544                                            | Mintavételi és<br>mintaelőkészítési<br>módszerek |                   |       |       |       |       | 1+0+0 | K   | 1  | TKBE0501                                     |
| TKBL0544                                            | Mintavételi és<br>mintaelőkészítési<br>módszerek |                   |       |       |       |       | 0+0+2 | G   | 1  | TKBE0544                                     |
| TKBE0441                                            | Környezeti<br>radiokémia                         |                   |       |       | 1+0+0 |       |       | K   | 2  | TKBE0431                                     |
| TKBE1212                                            | Műanyagok és<br>feldolgozásuk I.                 |                   |       |       |       |       | 2+0+0 | K   | 2  | TKBE0341                                     |
| TKBL1212                                            | Műanyagok és                                     |                   |       |       |       |       | 0+0+2 | G   | 2  | TKBE1212                                     |

|                                 |                                   |  |       |       |  |       |       |   |   |          |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|-------|-------|--|-------|-------|---|---|----------|
|                                 | feldolgozásuk I.                  |  |       |       |  |       |       |   |   |          |
| TFBE2601                        | Környezeti adatok feldolgozása    |  | 2+2+0 |       |  |       |       | K | 4 |          |
| TFBL0501                        | Mechanikai és hőtan mérések       |  | 0+0+1 |       |  |       |       | G | 1 | TFBE2102 |
| TFBL0503                        | Optikai mérések                   |  |       | 0+0+1 |  |       |       | G | 1 | TFBE2104 |
| TFBE2602                        | Akuszтика és zajártalmak          |  | 1+0+1 |       |  |       |       | K | 2 | TFBE2102 |
| TFBE2603                        | Méréstechnika                     |  |       | 2+0+0 |  |       |       | K | 3 | TFBE2102 |
| TFBL2601                        | Környezeti folyamatok modellezése |  |       |       |  | 1+0+1 |       | G | 2 | TFBE2702 |
| TFBL0511                        | Radioaktivitási mérések           |  |       |       |  | 0+0+1 |       | G | 1 | TFBE2702 |
| TFBE2503                        | Sugárvédelem és dozimetria        |  |       |       |  |       | 2+0+0 | K | 3 | TFBE2702 |
| TEBL0001                        | Szaktervezés I.                   |  |       |       |  |       |       | G | 5 |          |
| TEBG0001                        | Szaktervezés konz.I.              |  |       |       |  | 0+2+0 |       | G | 2 |          |
| TEBL0002                        | Szaktervezés II.                  |  |       |       |  |       |       | G | 5 | TEBL0001 |
| TEBG0002                        | Szaktervezés konz. II.            |  |       |       |  |       | 0+2+0 | G | 2 | TEBG0001 |
|                                 |                                   |  |       |       |  |       |       |   |   |          |
| Egyéb szabadon választható ism. |                                   |  |       |       |  |       |       |   | 9 |          |

### Környezettan BSc – tanár szakirány

#### Környezettan (A) – B szakos tanárképzés felépítése

| Alapképzés (BSc)                          | Mesterképzés (MSc)                        | Összesen          |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| <b>A-szak (Környezettan) - 101 kredit</b> | <b>A-szak (Környezettan) - 15 kredit</b>  | <b>116 kredit</b> |
| Alapozó tárgyak - 35 kredit               | Környezeti adatok feldolgozása - 3 kredit |                   |
| Szakmai törzstárgyak - 66 kredit          | Környezetirányítási rendszer - 2 kredit   |                   |
|                                           | Kötelezően választható - 10 kredit        |                   |
|                                           |                                           |                   |
| <b>B-szak – 49 kredit</b>                 | <b>B-szak - 50 kredit</b>                 | <b>99 kredit</b>  |
|                                           |                                           |                   |
| <b>Tanári mesterség – 10 kredit</b>       | <b>Tanári mesterség – 40 kredit</b>       | <b>50 kredit</b>  |
|                                           | Szaktárgyszertanok – 2 x 7 kredit         |                   |
|                                           |                                           |                   |
| <b>Szabadon választható – 9 kredit</b>    | <b>Szabadon választható – 5 kredit</b>    | <b>14 kredit</b>  |
|                                           |                                           |                   |
| <b>Szaktervezés (A) – 10 kredit</b>       | <b>Szaktervezés (B) – 10kredit</b>        | <b>20 kredit</b>  |
|                                           |                                           |                   |
| <b>BSc ÖSSZESEN – 180 kredit</b>          | <b>MSc ÖSSZESEN – 120 kredit</b>          | <b>300 kredit</b> |

#### A szak – környezettan (B) szakos tanárképzés felépítése

| Alapképzés (BSc)                         | Mesterképzés (MSc)                        | Összesen          |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| <b>A-szak - 100 kredit</b>               | <b>A-szak - 15 kredit</b>                 | <b>116 kredit</b> |
|                                          |                                           |                   |
| <b>B-szak (Környezettan) – 50 kredit</b> | <b>B-szak (Környezettan) – 50 kredit</b>  | <b>100 kredit</b> |
| Alapozó tárgyak – max. 23 kredit         | Környezeti adatok feldolgozása - 3 kredit |                   |
| Szakmai törzstárgyak – min. 27 kredit    | Környezet irányítási rendszer - 2 kredit  |                   |
|                                          | Szakmai törzstárgyak – 30 kredit          |                   |
|                                          | Differenciált szakmai anyag - 15 kredit   |                   |

|                                         |                                        |                   |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
|                                         |                                        |                   |
| <b>Tanári mesterség – 10 kredit</b>     | <b>Tanári mesterség – 40 kredit</b>    | <b>50 kredit</b>  |
|                                         | Szaktárgyszertanok – 2 x 7 kredit      |                   |
|                                         |                                        |                   |
| <b>Szabadon választható – 10 kredit</b> | <b>Szabadon választható – 5 kredit</b> | <b>15 kredit</b>  |
|                                         |                                        |                   |
| <b>Szakdolgozat (A) – 10 kredit</b>     | <b>Szakdolgozat (B) – 10kredit</b>     | <b>20 kredit</b>  |
|                                         |                                        |                   |
| <b>BSc ÖSSZESEN – 180 kredit</b>        | <b>MSc ÖSSZESEN – 120 kredit</b>       | <b>300 kredit</b> |



## DE Környezettan BSc – tanár szakirány - Környezettan (A) – B szakos tanárképzés

A szak (Környezettan) – 101 kredit

| kód                  | tárgy                     | félévek óraszámai |       |       |       |       |       | szk | kr | elő-<br>feltétel     |
|----------------------|---------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|----------------------|
|                      |                           | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |     |    |                      |
| Alapozó tárgyak      |                           |                   |       |       |       |       |       |     |    |                      |
| TMBE0620             | Alk. mat. és inf.         | 1+0+0             |       |       |       |       |       | K   | 2  |                      |
| TMBG0620             | Alk. mat.                 | 0+2+0             |       |       |       |       |       | G   | 1  |                      |
| TFBE2102             | A fizika alapjai I.       | 2+0+0             |       |       |       |       |       | K   | 3  |                      |
| TFBG2102             | A fizika alapjai I        | 0+1+0             |       |       |       |       |       | G   | 1  |                      |
| TFBE2104             | A fizika alapjai II       |                   | 2+0+0 |       |       |       |       | K   | 3  | TFBE2102             |
| TFBG2104             | A fizika alapjai II       |                   | 0+1+0 |       |       |       |       | G   | 1  | TFBE2102             |
| TKBE0141             | Bev a kémiába             | 2+0+0             |       |       |       |       |       | K   | 3  |                      |
| TKBL0142             | Kémiai alapismeretek      |                   | 0+1+3 |       |       |       |       | G   | 3  | TKBE0141             |
| TEBE0303             | Biológiai alapism         | 2+1+0             |       |       |       |       |       | K   | 3  |                      |
| TEBE0304             | Biológiai alapism         |                   | 2+1+0 |       |       |       |       | K   | 3  | TEBE0303             |
| TGBE0708             | Földtani alapismeretek    | 2+2+0             |       |       |       |       |       | K   | 4  |                      |
| TGBE0307             | Geomorfológia             |                   | 2+1+0 |       |       |       |       | K   | 3  | TGBE0708             |
| TTBE0040             | Környtani alapism.        | 1+1+0             |       |       |       |       |       | K   | 2  |                      |
| TTBE0030             | EU ismeretek              | 1+0+0             |       |       |       |       |       | K   | 1  |                      |
| TTBE0020             | Min.bizt ismeretek        |                   |       | 1+0+0 |       |       |       | K   | 1  |                      |
| TTBE0010             | Ált. gazd. és men. ism.   |                   |       | 1+0+0 |       |       |       | K   | 1  |                      |
| Szakmai törzstárgyak |                           |                   |       |       |       |       |       |     |    |                      |
| TFBE2701             | Körny. fizika I           |                   |       | 1+0+0 |       |       |       | K   | 2  | TFBE2104             |
| TFBG2701             | Körny. fizika I           |                   |       | 0+1+0 |       |       |       | G   | 1  | TFBE2104             |
| TFBE2702             | Körny. fizika II          |                   |       |       | 1+0+0 |       |       | K   | 2  | TFBE2701             |
| TFBG2702             | Körny. fizika II          |                   |       |       | 0+1+0 |       |       | G   | 1  | TFBE2701             |
| TKBE0417             | Körny. kémia I            |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TKBL0142             |
| TKBG0417             | Körny. kémia I            |                   |       | 0+2+0 |       |       |       | G   | 2  |                      |
| TGBE0602             | Hidrológia, Hidrogeológia |                   |       |       | 2+1+0 |       |       | K   | 3  | TGBE0708             |
| TBBE0602             | Ökol. alapjai             |                   |       |       | 2+0+0 |       |       | K   | 3  | TEBE0304             |
| TBBE0603             | Ökol. alapjai             |                   |       |       |       | 1+1+0 |       | K   | 2  | TEBE0602             |
| TGBE1130             | Légkörtan                 | 2+1+0             |       |       |       |       |       | K   | 4  |                      |
| TBBE0640             | Talajtán                  |                   | 2+0+0 |       |       |       |       | K   | 2  | TGBE0708             |
| TBBE0635             | Hidrobiológia             |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 2  | TKBE0141             |
| TBBL0635             | Hidrobiológia             |                   |       | 0+0+1 |       |       |       | G   | 1  | TKBE0141<br>TKBE0304 |
| TEBE0201             | Környezetegészségtan      |                   |       |       |       | 1+1+0 |       | K   | 2  |                      |
| TBBE0615             | Természetvédelem          |                   |       |       | 2+0+0 |       |       | K   | 3  | TBBE0602             |
| TEBG0407             | Körny.technológia         |                   |       |       | 1+3+0 |       |       | G   | 3  | TKBE0141             |
| TEBE0109             | Környezetvédelem I        |                   |       |       |       | 2+1+0 |       | K   | 3  | TBBE0602             |
| TEBG0109             | Környezetvédelem II       |                   |       |       |       |       | 1+2+0 | G   | 3  | TEBE0109             |
| TGBE0615             | Környvéd jog és irányítás |                   |       |       |       |       | 2+0+0 | K   | 2  | TEBE0109             |
| TEBE0101             | A fenntarthatóság         |                   |       |       |       |       | 1+1+0 | K   | 2  | TEBE0109             |
| TEBG0102             | Terepgyakorlat            |                   |       |       | X     |       |       | A   | 1  |                      |
| TFBL2501             | Körny anal. fiz. I        |                   |       | 0+0+3 |       |       |       | G   | 2  | TFBE2104             |
| TFBL2502             | Körny anal. fiz. II       |                   |       |       | 0+0+3 |       |       | G   | 2  | TFBE2104             |
| TKBE0542             | Körny anali. kémia I      |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TKBE0141             |
| TKBL0542             | Körny anali. kémia I      |                   |       | 0+0+4 |       |       |       | G   | 2  | TKBL0142             |
| TEBL0103             | Körny. vizsg m. I.        |                   |       |       | 1+0+3 |       |       | G   | 3  | TKBG                 |
| TEBL0104             | Körny. vizsg. m. II.      |                   |       |       |       | 1+0+3 |       | G   | 3  |                      |
| TEBE0409             | Körny. állapot ért.       |                   |       |       |       | 1+2+0 |       | K   | 2  | TEBE0109             |

| kód                                    | tárgy                         | félévek óraszámai |   |     |     |       |       | szk | kr | elő-feltétel |
|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---|-----|-----|-------|-------|-----|----|--------------|
|                                        |                               | 1                 | 2 | 3   | 4   | 5     | 6     |     |    |              |
| TEBL0001                               | Szakedolgozat I.              |                   |   |     |     | x     |       | G   | 5  |              |
| TEBG0001                               | Szaklabor konz.I.             |                   |   |     |     | 0+2+0 |       | G   | 2  |              |
| TEBL0002                               | Szakedolgozat II.             |                   |   |     |     |       | x     | G   | 5  | TEBL0001     |
| TEBG0002                               | Szaklabor konz. II.           |                   |   |     |     |       | 0+2+0 | G   | 2  | TEBG0001     |
| <b>Egyéb szabadon választható ism.</b> |                               |                   |   |     |     |       |       |     | 9  |              |
| <b>B szak tárgyai</b>                  |                               |                   |   |     |     |       |       |     | 50 |              |
| <b>Tanári mesterség</b>                |                               |                   |   |     |     |       |       |     |    |              |
|                                        | Pszichológiai elméleti alapok |                   |   | 2+0 |     |       |       | K   | 3  |              |
|                                        | A ped. szem. fejlesztése      |                   |   |     | 0+2 |       |       | G   | 1  |              |
|                                        | A nevelés társ. alap.         |                   |   |     |     | 2+0   |       | K   | 3  |              |
|                                        | Gondolkodók a nevelésről      |                   |   |     |     |       | 2+0   | K   | 3  |              |

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

## DE Környezettan BSc – tanár szakirány - A szak – környezettan (B) szakos tanárképzés

B szak (Környezettan) – 50 kredit

| kód      | tárgy                | félévek óraszámai |       |       |       |       |       | szk | kr | elő-feltétel |
|----------|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----|--------------|
|          |                      | 1                 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |     |    |              |
| TFBE2701 | Körny. fizika I      |                   |       | 1+0+0 |       |       |       | K   | 2  | TFBE2104     |
| TFBG2701 | Körny. fizika I      |                   |       | 0+1+0 |       |       |       | G   | 1  | TFBE2104     |
| TFBE2702 | Körny. fizika II     |                   |       |       | 1+0+0 |       |       | K   | 2  | TFBE2701     |
| TFBG2702 | Körny. fizika II     |                   |       |       | 0+1+0 |       |       | G   | 1  | TFBE2701     |
| TKBE0417 | Körny. kémia I       |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TKBL0142     |
| TKBG0417 | Körny. kémia I       |                   |       | 0+2+0 |       |       |       | G   | 2  |              |
| TBBE0602 | Ökol. alapjai        |                   |       |       | 2+0+0 |       |       | K   | 3  | TEBE0304     |
| TBBE0603 | Ökol. alapjai        |                   |       |       |       | 1+1+0 |       | K   | 2  | TEBE0602     |
| TGBE1130 | Légkörtan            | 2+1+0             |       |       |       |       |       | K   | 4  |              |
| TBBE0640 | Talajtan             |                   | 2+0+0 |       |       |       |       | K   | 2  | TGBE0708     |
| TBBE0635 | Hidrobiológia        |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 2  | TKBE0141     |
| TEBE0201 | Környezetegészségtan |                   |       |       |       | 1+1+0 |       | K   | 2  |              |
| TBBE0615 | Természetvédelem     |                   |       |       | 2+0+0 |       |       | K   | 3  | TBBE0602     |
| TEBE0109 | Környezetvédelem I   |                   |       |       |       | 2+1+0 |       | K   | 3  | TBBE0602     |
| TEBG0109 | Környezetvédelem II  |                   |       |       |       |       | 1+2+0 | G   | 3  | TEBE0109     |
| TEBE0101 | A fenntarthatóság    |                   |       |       |       |       | 1+1+0 | K   | 2  | TEBE0109     |
| TEBG0102 | Terepgyakorlat       |                   |       |       | X     |       |       | A   | 1  |              |
| TFBL2501 | Körny anal. fiz. I   |                   |       | 0+0+3 |       |       |       | G   | 2  | TFBE2104     |
| TFBL2502 | Körny anal. fiz. II  |                   |       |       | 0+0+3 |       |       | G   | 2  | TFBE2104     |
| TKBE0542 | Körny anali. kémia I |                   |       | 2+0+0 |       |       |       | K   | 3  | TKBE0141     |
| TKBL0542 | Körny anali. kémia I |                   |       | 0+0+4 |       |       |       | G   | 2  | TKBL0142     |
| TEBL0103 | Körny. vizsg m. I.   |                   |       |       | 1+0+3 |       |       | G   | 3  | TKBG         |
| TEBL0104 | Körny. vizsg. m. II. |                   |       |       |       | 1+0+3 |       | G   | 3  |              |

## Rövid tantárgyi programok

### Alapozó tárgyak

#### **TMBE 0620, TMBG0620 Alkalmazott matematika és informatika**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának a célja a környezettan szakos hallgatók számára 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 komoly matematikai ismereteket igényel.

Vektorok, műveletek vektorokkal, vektorterek. Valós függvények tulajdonságai, elemi függvények. Differenciálhányados, derivált függvény, deriválási szabályok. Határozott és határozatlan integrál. Többváltozós függvények.

Számítógépek felépítése, felhasználó és a számítógép kapcsolata, operációs rendszerek. Számítógép-hálózatok, az Internet szerkezete, szolgáltatásai. Környezettudományi adatbázisok. Adatfeldolgozási segédeszközök: táblázatkezelők, bemutató-készítők, szövegszerkesztők, adatbázis-kezelők.

*Az ajánlott irodalom:*

Jánossy L., Tasnádi P.: Vektorszámítás I. Vektor- és tenzoralkgebra

Kovács J., Takács G., Takács M.: Matematika a műszaki főiskolák számára. Analízis

Farkas Cs.: Windows XP és Office 2003 felhasználóknak

Pétery K.: Táblázatkezelés - Excel 2002

Ambrózai A.: Word 2002 for Windows XP

#### **TFBE2102, TFBG2102, TFBE2104, TFBG2104 A fizika alapjai**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Pálinkás József akadémikus, egyetemi tanár

Heti óraszám: 4+2+0 a kredit értéke: 8

A számonkérés módja: kollokvium; gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A mechanika és hőtan alapfogalmainak kísérleti alapokon nyugvó bevezetése, a további természettudományos ismeretek megalapozása. Az elektromosságtan alapfogalmainak és törvényeinek tapasztalatokon alapuló bevezetésével, a fény tulajdonságainak bemutatásával, és értelmezésével, a kvantumfizikát megalapozó jelenségek és kísérletek bemutatásával és értelmezésével, továbbá a kvantumfizika elvei alapján az atom- az atommag- és a részecskefizika alapvető jelenségeinek és törvényszerűségeinek bemutatásával a hallgató természettudományos műveltségének és további természet- és alkalmazott tudományi tanulmányainak megalapozása.

*A tantárgy tematikája:* Fizikai fogalmak, fizikai mennyiségek, egységrendszerek. Anyagi pont mozgásának leírása. A tömeg és impulzus fogalma, az impulzusmegmaradás törvénye. Newton törvényei, erőtvörvények. Egyszerű alkalmazások: hajítások, rezgések. Az

impulzusmomentum-tétel, az impulzusmomentum megmaradása. Merev test egyen-súlya. A kinetikus energia és a munka fogalma, a munkatétel. Potenciális energia, a mechanikai energia megmaradásának törvénye. A Galilei-féle relativitási elv, tehetetlenségi erők. Deformálható testek; Hooke törvénye. Folyadékok és gázok egyensúlya, felületi feszültség, kapilláris jelenségek. Rugalmas hullámok, hullámterjedés, alapvető hullámjelenségek: interferencia, állóhullámok, Doppler-hatás. A hőmérséklet fogalma, hőmérsékleti skálák; állapotegyenletek. A belsőenergia értelmezése, az I. főtétel, fajhő. Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. Carnot-ciklus, hőszivattyú és hűtőgép. A II. főtétel. Az entrópia, a szabadenergia, szabadentalpia fogalma. Fázisátalakulások, kémiai potenciál. Transzportjelenségek; diffúzió, ozmózis, hővezetés.

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, abszorpció és szórás. 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. Szilárdtestek elektronszerkezetének alapjai, áramvezetés félvezetőkben, szupravezetés, lézerek. A radioaktív sugárzás alapvető tulajdonságai, a bomlástörvény. Az atommagok felépítése, alapvető tulajdonságaik. Atommaghasadás és atommagfúzió, az atomreaktor. Elemi részek és tulajdonságaik. Az alapvető kölcsönhatások. A kozmológia alapfogalmai.

#### *Az ajánlott irodalom:*

Dede M.: Kísérleti fizika 1. kötet, egyetemi jegyzet

Dede M., Demény A.: Kísérleti fizika 2. kötet, egyetemi jegyzet

Erostyák J. és Litz J., A fizika alapjai, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003.

Hevesi I.: Elektromosságtan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

Hevesi I.: Szatmári Sándor: Bevezetés az atomfizikába, JATEPress, Szeged

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

Halliday, Resnick, Walker: Fundamentals of Physics., John Wiley & Sons Inc.

Halliday, Resnick, Krane: Physics Vol. II., John Wiley & Sons Inc.

Sears, Zemansky, Young: University Physics, Addison-Wesley Publishing Company

#### **TKBE0141, TKBL0142: Bevezetés a kémiába**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Király Róbert egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+3 a kredit értéke: 6

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* Kémiai alapfogalmak, alapvető kémiai számítások, gyakorlati és laboratóriumi ismeretek elsajátítása, elmélyítése.

*A tantárgy tematikája:* Kémiai alapfogalmak: atom, molekula, elem, vegyület, keverék, vegyjel, képlet, relatív atom- és molekulatömeg, moláris tömeg, állandó és többszörös

súlyviszonyok törvénye, kémiai egyenletek, a kémiai reakciók csoportosítása. Az atom felépítése: Általános törvényszerűségek, az atomok szerkezetét bizonyító jelenségek (fényelektromos hatás,  $\alpha$ -sugarak szóródása). Izotópok. Radioaktivitás. Radioaktív izotópok gyakorlati alkalmazásai. Az elektronhéj kiépülésének törvényszerűségei. Az elemek periódusos rendszere. Kémiai kötések: Elsőrendű kémiai kötések: ionos, kovalens és fémes kötés. A molekulapálya- és vegyérték elektronpár taszítási elmélet alapjai és alkalmazásai. Másodlagos kötőerők: van der Waals-féle kötőerők. A hidrogénkötés. Tökéletes gázok jellemzése, gáztörvények, a termodinamikai hőmérsékleti skála. Tökéletes gázok kinetikai-molekuláris elmélete: a molekulák legvalószínűbb sebessége, közepes szabad úthossz, barometrikus nyomáscsökkenés. Reális gázok jellemzése. A folyadék halmazállapot és jellemzése: kompresszibilitás, viszkozitás, felületi feszültség, párolgás, forrás, gőznyomás, forráshőmérséklet. A szilárd halmazállapot és jellemzése: kristályos és amorf anyagok, elemi cellák, kristályrendszerek. A kristályrács típusai: fémrács, atomrács, ionrács, molekularács. Oldatok és törvényszerűségeik. A koncentráció kifejezése, koncentrációegységek: molaritás, molalitás, móltört, tömegkoncentráció, tömegtört, térfogattört, egyéb koncentrációegység. Elegyedés, oldékonyság, oldhatósági szorzat. Folyadékelegyek sajátságai: ideális és reális elegyek, biner folyadékelegyek gőznyomása és forráspontja, folyadékelegyek desztillációja. Híg oldatok törvényei: gőznyomáscsökkenés, forráspont-emelkedés, fagyáspont-csökkenés, ozmózis. Ionos vegyületek oldatainak kolligatív tulajdonságai, megoszlási törvény, folyadék-folyadék extrakció. Heterogén és kolloid anyagi rendszerek. Kolloid rendszerek csoportosítása. A mindennapi életben és az iparban leggyakrabban előforduló kolloid rendszerek (emulziók, szuszpenziók, szolok). Termokémia alapjai: belső energia, munka, hő, entalpia, entrópia, szabadentalpia. A kémiai reakciók iránya. Termokémiai egyenletek. Hess-tétel. Kémiai egyensúlyok: kémiai egyensúlyokkal kapcsolatos alapfogalmak, homogén és heterogén egyensúlyok, az egyensúlyi állandó és kifejezése, az egyensúlyok eltolása: a legkisebb kényszer elve, az egyensúlyi állandó hőmérséklet függése, a tömeghatás törvénye. Az egyensúlyi számítások alapjai. Sav-bázis elméletek (Arrhenius, Lewis). A Brönsted féle sav-bázis elmélet. A víz öndisszociációja. Az oldatok kémhatása. A pH számítás alapjai: erős savak és bázisok gyenge savak és bázisok pH-jának számítása. Pufferek. Sav-bázis indikátorok. Titrálási görbék. Reakciókinetika: A reakció kinetika alapfogalmai: reakciósebesség, empirikus sebességi egyenlet, a reakciók rendűsége, molekularitása. A reakciósebesség hőmérsékletfüggése, aktiválási energia. Egyszerű és összetett reakciók. Katalízis, katalizátorok. Elektrokémia: Redoxi reakciók. Elektrolitoldatok vezetése, ionvándorlás, ionmozgékonyosság. Galváncellák és elektródok jellemzése. Elektród- és redoxi potenciál. Elektrolízis. Az elektrolízis gyakorlati alkalmazásai.

Gyakorlat: A laboratóriumi munkarend és a legfontosabb laboratóriumi eszközök megismerése. Alapvető mérések: tömeg-, térfogat- és sűrűségmérés elsajátítása. Alapvető laboratóriumi módszerek: oldás, hígítás, dekantálás, szűrés, desztilláció megismerése, gázpalackok használatának elsajátítása. Sav-bázis és redoxi titrálások végzése.

*Az ajánlott irodalom:*

Berecz E.: Kémiai műszakiaknak, Tankönyvkiadó, Budapest (1991)

Lázár I.: Általános és Szervetlen Kémia, Kossuth Kiadó, Debrecen (1998)

D. D. Ebbing: General Chemistry, Houghton M. Company (1984)

Lengyel B.: Általános és Szervetlen Kémiai Praktikum, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest (1990)

### **Tantárgy neve: Biológiai alapismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Rácz István András egyetemi docens

Heti óraszám: 4+2

a kredit értéke: 7

*A számonkérés módja:* kollokvium – írásbeli; gyakorlati jegy (évközi írásbeli és szóbeli számonkérés)

*A tantárgy oktatásának célja:* A tantárgy az élővilág evolúcióját, a természet- és környezetvédelmi szempontból fontos élőlénycsoportok testszerveződésének, testfelépítésének és működésének alapvető sajátosságait tekinti át.

*A tantárgy tematikája:* Az élet eredete, az élővilág evolúciója. A prokarióta és eukarióta sejtek felépítése és funkciói. A sejt örökítő anyagának jellemzése. A sejt membrán rendszere. A sejtmag és a sejtosztódás. A fehérjeszintézis. A biológiai oxidáció és a mitokondrium. Az erjedési folyamatok és gyakorlati jelentőségük. A kloroplasztisz felépítése és a fotoszintézis folyamatai. A növényi és állati szövetek, szervek, soksejtű szervezetek, testszerveződési típusok. A baktériumok és a cianobaktériumok jellemzése. A növények szaporodása, életciklusok, fejlődésmenetek. A növények növekedése és fejlődése, a növényi hormonok. A növények vízforgalma és ásványi táplálkozása. A táplálkozás és az emésztő-szervrendszer törzsfejlődése és élettana az állatvilágban. A máj, mint méregtelenítő szerv. A légzés, a keringés és kiválasztás élettana. A szervezet homeosztázisa. A gerinctelenek és gerincesek köztakarója. A gerincesek váz- és izomrendszere, a mozgás szervezettana és élettana. A neuroendokrin rendszer evolúciója, összehasonlító szervezettana és élettana. A gerinctelen és gerinces állatok, és az ember érzékszervei. A hormonális szabályozás. A rendszerezés alapfogalmai, a fontosabb taxonok ismertetése. Alapfokú fajismeret nyújtása a hazai fontosabb növénytársulások bemutatása során.

A gyakorlatok kapcsolódnak az előadások témaköréhez, azok feldolgozásához szolgálnak. A hallgatók alapfokon ismerkednek meg a biológiai vizsgálatok módszereivel.

#### *Az ajánlott irodalom:*

Endrédi, L. 1999: Biológiai ismeretek. Tankönyvkiadó.

Borhidi, A., 1998: A zárvatermők fejlődése. Tankönyvkiadó. Budapest.

Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F., Bresinsky, A. 1991: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Gustav Fisher Verlag. Stuttgart-Jena-New York.

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

Varga Zoltán: Állatrendszertan I. Kézirat, DE, Debrecen, 1994, 2003

Varga J.: Állatrendszertani gyakorlatok munkafüzet. EKF, Líceum Kiadó, Eger, 2002

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

### **TGBE0708 Földtani alapismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. habil. Szőör Gyula egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+2+0

a kredit értéke: 4

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy célja, hogy megismertesse a hallgatóval az élettelen környezetünket felépítő alapvető kőzeteket, ásványokat, azok kialakulását és rendszerezését. Bemutatásra kerülnek az anyagfejlődést meghatározó legfontosabb földtani folyamatok és azok fácies környezetei.

*A tantárgy tematikája:* A tantárgy célja, hogy a geológiai tudományterületek feladatait, a természettudományi műveltségben betöltött szerepét és más tudományokkal való kapcsolódási pontjait, egymásraépülését szemléltesse, az élettelen földi környezet összetételének rendszerét és fejlődését bemutassa. Ennek keretében megismerteti a földi szférák és az élet szempontjából központi jelentőségű litoszféra, hidroszféra és pedoszféra mineralizációs folyamatait, a bennük képződő legfontosabb ásvány- és kőzetfajokat. Összefüggéseket tár fel az anyag belső szerkezetének rendezettsége, alaki megjelenése és genetikai alapú szerveződési szintjei között. Kiemelten foglalkozik azokkal a képződménycsoportokkal (pl. szulfidok, szilikátok stb.) amelyek meghatározó élőhelyi környezetalkotók, vagy kritikus koncentráció esetén annak haszonanyagai, ill. veszélyeztető limitáló tényezői.

A gyakorlatok keretében kerül sor a kristály alaktani, alapvető határozási, rendszertani és mikroszkópiai alapismeretek elsajátítására, begyakorlására, az egyszerűbb műszeres elemzések eredményeinek bemutatására 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:*

Grasselly Gy.: Ásványi nyersanyagok – Tankönyvkiadó, Budapest

Szederkényi T.: Ásvány-kőzettan – JATEPress, Szeged

Székyné-Fux V.: Kristálytan – Tankönyvkiadó Budapest

Wallacher L.: Magmás és metamorf kőzetek I, II – Tankönyvkiadó Budapest

Wallacher L.: Üledékes kőzetek és kőzetalkotó ásványaik

### **TGBE0307Geomorfológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lóki József egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A hallgatók az elméleti órák keretében megismerjék a Föld felszínére ható külső erők hatására kialakuló folyamatokat és az általuk kialakított formákat. A gyakorlati órákon az elméleti órákhoz kapcsolódó feladatok megoldásában jártasságot szerezzenek.

*A tantárgy tematikája:* Az elméleti órákon az aprózódás és a mállás folyamatainak tárgyalása után a tömegmozgásokkal, a jég felszínalakító tevékenységével, a folyóvíz munkájával, a partfejlődéssel, a szél által kialakított felszíni formákkal, továbbá a kőzetminőségnek az exogén erőkre gyakorolt hatásával foglalkozunk. Az egyes témakörökön belül, a kialakuló morfológiai formák tárgyalásán túl, a külső erők környezeti hatásait is elemezzük. A gyakorlati foglalkozásokon az elméleti anyaghoz kapcsolódó laboratóriumi mérésekkel, elemzésekkel és értékelésekkel foglalkozunk.

*Az ajánlott irodalom:*

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

Borsy Z. (szerk.): Fejezetek az általános földrajz köréből. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993: p. 832

Szabó L. (szerk.): Általános természeti földrajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968: p. 995



### **TTBE0040 Környezettani alapismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lakatos Gyula egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a környezettani alapfogalmak elsajátítása, a környezettudomány rész tudományaival való ismerkedés, és a fontosabb környezetvédelmi feladatok bemutatása.

*A tantárgy tematikája:* A környezet fogalma és elemei. Az ember és környezete (dinamikus és skála jelleg). A környezettudomány inter-, multi- és transzdiszciplináris jellege. Az ember környezet átalakító tevékenységének történeti fejlődése, hatásai és következményei, a környezeti krízis.

A környezetvédelem fogalma és fő tevékenységi területei. Környezet- és természetvédelem története, környezeti világproblémák. A természeti környezet elemei a talaj, a vízburok, a légkör. Az élővilág szerveződése, ökológiai alapozás. A bioszféra evolúciója, humán népesedés. Rendszer szemlélet környezetvédelmi érvényesítése. Környezeti erőforrások és védelmük. Környezetvédelmi konferenciák, Rió és üzenete, dokumentációi. Agenda 21, Johannesburg tanulságai és hazai kihatásai.

Környezetszennyezés és hatása, a környezetvédelem, mint humán centrikus társadalmi tevékenység. Az ökológiai szemlélet, az élőlény központúság, valamint a fenntartható fejlődés elveinek érvényesítése a környezetvédelemben.

*Az ajánlott irodalom:*

Kerényi A. 1998: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások.

*Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.*

Lakatos Gy., Nyizsnyánszky F. 1999: A környezeti elemek és folyamatok természet-tudományos és társadalomtudományos vonatkozásai. *Unit 1. EDE TEMPUS S-JEP 12428/97. Debrecen.*

Mészáros E. 2001: A környezettudomány alapjai. *Akadémiai Kiadó, Budapest.*

Kerényi A. 2003: Környezettan. Természet és társadalom – globális szempontból. *Mezőgazda Kiadó, Budapest.*

Jackson, A.R.W., Jackson, J.M. 1996: Environmental Science. The natural environment and human impact. *Longman, Singapore.*

### **TTBE0030 Európai Unió ismeretek**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tantárgy keretein belül (integráció elméleti bevezetés után) a hallgatók megismerkednek az Európai Unió történetével, világ gazdasági szerepével.

*A tantárgy tematikája:* Az EU intézményrendszerének bemutatása során betekintést nyernek az integrációban zajló reformfolyamatokra. Különös hangsúlyt kap az Unió bővítésének folyamata, az ötödik bővítési fázis egyedi vonásai és Magyarország Európai Uniói tagsága.

*Az ajánlott irodalom:*

Farkas B. - Várnay E.: Bevezetés az Európai Unió tanulmányozásába. - JATE Press Kiadó Szeged, 1997

Palánkai T. : Az európai integráció gazdaságtana. – Aula Kiadó, Budapest, 2001.  
Horváth Z.: Kézikönyv az Európai Unióról, Akadémiai Kiadó - 2003

### **TTBE0020 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:* Megismertetni a hallgatókat a minőségbiztosítás lényegével, az integrált ISO szabványrendszerrel, a TQM-mel és az ISO 9001:2000 szabvány követelményeivel.

*A tantárgy tematikája:* A minőségbiztosítás története. Az országos szabványok (MSZ). Az integrált ISO-szabványok és jelentőségük. A TQM lényege és szerepe a minőségbiztosításban. Az ISO 9001:2000 szabvány követelményeinek ismertetése.

*Az ajánlott irodalom:*

Koczor Z.: Bevezetés a minőségügybe, Műszaki Könyvkiadó, Budapest (1999)

Minőségirányítási rendszerek. Követelmények (MSZ EN ISO 9001:2001)

Palotai K., Győri P.: A TQM elmélete és gyakorlata, Műszaki Könyvkiadó, Budapest

### **TTBE0010 Általános gazdasági és menedzsment ismeretek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Polónyi István egyetemi tanár

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

Számonkérés módja: kollokvium

*A tárgy oktatásának célja:* A menedzsment módszerek, eszközök és feltételek megismertetése a hallgatókkal.

*A tantárgy tematikája:* A természettudományos alapismereteket elsajátító és B.Sc. képzésben résztvevő hallgatók e tárgy keretében ismerkednek meg a vezetéstudomány történeti kialakulásával, a vállalkozások menedzsment elméleti alapösszefüggéseivel. Általános oktatási célkitűzés, hogy a különböző menedzselési technikák fejlődésének megismerésével felkészüljenek a specifikus menedzsment módszerek (pl. projekt menedzsment, változásmenedzsment, marketing menedzsment, innovációmenedzsment, válságmenedzsment, pénzügyi menedzsment) megértésére, elsajátítására és alkalmazására. Féléves tanulmányaik során megismerik a menedzselés eszközeit, technikáit, informatikai és humánfeltételeit.

*Az ajánlott irodalom:*

Gyökér I.: Menedzsment A2, Oktatási segédanyag, BGME

Papp P.: Vezetési ismeretek és rendszerek, TK. 1998.

Kocsis J. : Menedzsment műszakiaknak, Műszaki Kiadó 1994.

Dinnyés J.: A vezetés alapja, Gödöllő 1993

Csath M.: Stratégiai tervezés és vezetés, Vezetési szakkönyvsorozat 1993.

T. Anderson: Az átalakító vezetés, HELFEN 1992

W. Hitt: A mestervezető, OMIKK. 1990.

## **Szakmai törzstárgyak**

### **TFBE2701, TFBG2701, TFBE2702, TFBG2702 Környezetfizika**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli vagy szóbeli, gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A környezetfizikai fogalmak, ismeretek és gondolkodásmód megismertetése.

*A tantárgy tematikája:* A környezetfizika fogalma, helye és szerepe a tudományok rendszerében. 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 hatásai). Földi eredetű fizikai hatások a környezetben (a Föld keletkezése; a Föld, mint égitest; a Föld belső szerkezete, hőhártartása, gravitációs és mágneses tere). A földkéreg fizikája (lemez-tektonika; hegységképződés; vulkánizmus; földrengések; erózió; közet- és talajfizika). A természetes vizek fizikája (a víz fizikai tulajdonságai; a környezeti vizek energia- és anyagforgalma; óceánok és tengerek, folyók és tavak, felszín alatti vizek, jég fizikája). A légkör fizikája (vízszintes és függőleges szerkezet; a földfelszín-légkör rendszer energiahártartása, üvegházhatás; ózonárnyékolás; az időjárási jelenségek fizikai alapjai; légköri elektromosság és fényjelenségek; légköri anyagtranszport és aeroszolok; éghajlati rendszer, éghajlatváltozás).

*Az ajánlott irodalom:*

Papp Z.: Bevezetés a környezetfizikába, kézirat, 2003.

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

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

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

### **TKBE0417, TKBG0417 Környezeti kémia**

*Tantárgy felelős:* Dr. Kathó Ágnes tudományos főmunkatárs

Heti óraszám: 2+4+0 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: írásbeli vizsga vagy szóbeli kollokvium; gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Környezetünk kialakulását kísérő, légkörünkben, a hidroszférában és a pedoszférában lejátszódó és környezetünk minőségét lényegesen befolyásoló alapvető kémiai folyamatok bemutatása.

*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 radioaktivitás környezeti hatásai. A nukleáris ipar környezeti vonatkozásai. A radioökológia főbb kérdései.

Az elemendifferenciálódási és szerveződési folyamatok. Az égitestek és a Föld kialakulása. A geoszférák kialakulása. Az elemek eloszlása a geoszférákban. A geológiai folyamatok környezeti hatásai. 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 napsugárzás hatása az atmoszférára. A termoszféra főbb kémiai folyamatai. 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 éghajlatváltozások lehetséges kémiai okai. Az aeroszolok képződése 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. Víz- és anyagforgalmak a talajban. A talajbetegségek kémiája (savasodás, szikesedés, stb). A foszfor és az egyéb élettani szerepű elemek bio-geokémiai körforgalma. Műtrágyák, növényvédő- és gyomirtószeres átalakulásai a talajban.

A biológiailag fontos nyomelemek, illetve toxikus anyagok előfordulása, vándorlása a bio-geoszférákban. Környezetünkben megjelenő legfontosabb szerves vegyületek lebomlási folyamatai a bio-geoszférákban. A tárgyhoz kapcsolódó szemináriumokon az egyes előadásokhoz kapcsolódó kémiai alapreakciók kerülnek tárgyalásra, majd tömbösített gyakorlatokon a hallgatók egy-egy víz és talajvizsgálatot végeznek el.

Az anyaghoz kapcsolódó gyakorlati, szemináriumi foglalkozások az előadásokon szereplő anyagok tulajdonságait, a környezetben lejátszódó kémiai folyamatok törvényszerűségeit mutatják be. Egy tömbösített formában végzett légkörkémiái kísérlet az üvegházhatás jelenségét modellezi.

*Az ajánlott irodalom:*

Füleki Gy.: A talaj. Gondolat, Budapest, 1988.

Kerényi A.: Általános környezetvédelem: globális gondok, lehetséges megoldások. *Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged, 1995.*

Mészáros E.: Levegőkémia. Veszprémi Egyetem, *Veszprém, 1997.*

Papp S., R. Kümmel: Környezeti kémia. *Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.*

P. O'Neil: Environmental chemistry. Chapman & Hall. London, Glasgow, New York, 1993.

R. P. Wayne: Chemistry of atmospheres. Clarendon Press. Oxford, 1991.

## **TGBE0602 Hidrológia, Hidrogeológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. habil. Kozák Miklós egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* Általános és bevezető ismeretek nyújtása a hidroszféra és a vele foglalkozó hidrológia egészéről és részeiről, a víz természeti körforgásáról, minőségéről, 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 bemutatóva.

*A tantárgy tematikája:* Rövid történeti áttekintés után bemutatásra kerülnek a földi un. élő vizek típusai, alapvető fizikai, kémiai, szerkezeti jellemzői, minőségük alapjai, a

hidrodinamika és hidrosztatika gyakorlati szempontból fontosabb alapfogalmai. A geohidrológiai készletszámításokhoz és a regionális vízgazdálkodáshoz szükséges legfontosabb hidrometeorológiai és hidrogeográfiai fogalmak bemutatásán túl megismerjük a hidrográfia és hidrometria lényeges elemeit, néhány gyakorlati mérési és számítási módszerét. Részletesebben foglalkozunk a víz-kőzet kölcsönhatásokkal, a lefolyás, beszivárgás, karsztosodás, tározódás, felszíni és felszín alatti vízmozgás törvényszerűségeivel, a kőzetek víz hatására történő viselkedésével, a porozitás, a szivárgási tényező és az áteresztőképesség, a beszivárgási % és a szennyezésérzékenység fogalmával, meghatározásával.

Osztályozzuk a felszín alatti víztípusokat, különös tekintettel az ipari, építésföldtani és környezetvédelmi szempontból kritikus talajvizekre (pl.: folyósodás, agresszivitás, stb.), az ivóvízbázis védelmére és az értékes termális és gyógyvíz készletekre. Vizsgáljuk ezek készleteit, utánpótlódását és kinyerési, felhasználási lehetőségeit, hazánk vízügyi adottságait, lehetőségeit és feladatait.

A gyakorlat szeminárium jellegű, melynek keretében sor kerül egyszerű mérési, számítási módszerek, a gyakorlat szempontjából fontos ismeretek elmélyítésére.

*Az ajánlott irodalom:*

Almássy E.: Hidrológia, Hidrográfia – kari jegyzet ME Miskolc

Erdélyi Mály – Gálfi J. (1988): Surface and subsurface mapping in Hydrogeology – Akadémiai kiadó Budapest

Juhász J. (2002): Hidrogeológia – Akadémiai kiadó Budapest p. 384.

Kozák M., Lakatos Gy.: Vízi környezetvédelem – kari jegyzet KLTE kiadó, Debrecen

#### **TBBE0602, TBBE0603 Az ökológia alapjai**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóthmérész Béla egyetemi tanár

Heti óraszám: 3+1+0 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja az ökológia szakterületeinek (növényökológia, állatökológia, mikrobiális ökológia és kvantitatív ökológia) bemutatása, az alapfogalmakkal és részterületekkel való megismerkedés.

*A tantárgy tematikája:* A szupraindividuális szerveződési szintek átfogó jellemzése. A populáció fogalma és megközelítés módjai. A populációrendszerek fokozatai. A szünbiológia fogalomrendszere és tudományterületei. Az ökológia - mint tudomány - tárgyköre és feladata. A környezet és a környezet. A tűrőképesség. Az ökológiai faktorok. A limitáció és az indukció elve, a Liebig-féle minimum törvény. Az abiotikus lehetséges hatófaktorok és adaptációik (elsősorban fény, hő, víz). Biotikus hatófaktorok, populációk közötti kölcsönhatások. A Niche-elmélet. Az élőlények alapvető anyagcseretípusai. A termelés fogalma és fő típusai, a preferencia és az efficiencia. Az élő szervezetek anyag- és energiaforgalmi típusai. A biocönózis fogalma, a társulások szerkezete és működése. A táplálékláncok és táplálékhalózatok. A szukcesszió, a zonáció és az aszpektuális változások. A produkcióbiológia alapjai, fogalmai. A diverzitás fogalma, jelentősége, mérésére használható módszerek. Elemcirkuláció. Egyenként és részletesen a gáztípusú elemek: C-, N-, O-, H-ciklusok. Üledékes elemek cirkulációja. A bioszféra fejlődése és a biotikum szerinti jelenlegi szerveződése. Az ökoszisztéma értelmezése.

*Az ajánlott irodalom:*

Hortobágyi T. és Simon T., (szerk) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest.

Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó Kiadó, Budapest-Pécs.  
Szabó I.M., 1988, 1989, 1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.  
Begon, M., Harper J.L. and Townsend, C.R., 1990: Ecology. Blackwell, Oxford.

### **TGBE1130 Légekörtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr habil Tar Károly egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0 a kredit értéke: 4

A számonkérés módja: kollokvium – szóban és írásban

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a fontosabb meteorológiai jelenségek fizikai hátterének feltárása, az ezzel kapcsolatos fogalmak és törvényszerűségek bemutatása. 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.

*Az ajánlott irodalom:*

Tar K. 1996: Általános meteorológia. *KLTE, Debrecen*, 114p

Péczely Gy. 1979: Éghajlattan. *Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest*, 336p.

Dobosi Z. – Felméry L. 1994: Klimatológia. *Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest*, 500p.

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

### **TBBE0640 Talajtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Mészáros Ilona egyetemi docens

Heti óraszám 2+0+0 a kredit értéke: 2

*A számonkérés módja:* kollokvium – írásbeli; gyakorlati jegy (évközi írásbeli és szóbeli számonkérés)

*A tantárgy oktatásának célja:* A Talajtan c. tantárgy a talajok kialakulásának folyamatairól, fizikai és kémiai tulajdonságairól, tápanyag-, víz-, levegő- és hő-gazdálkodásáról nyújt áttekintést. A tárgy bemutatja a talajtípusok eltéréseit, a képződésük éghajlattal és vegetációval való összefüggéseit. A tárgy alapismereteket nyújt a hallgatók, környezetvédelmi, környezettudományi tanulmányaihoz.

*A tantárgy tematikája:* Talajkémia, talajfizika, talajbiológia: A talaj fogalma, képződésének tényezői és folyamatai. A talajszelvény, a mállástermékek vándorlása, a podzolosodás, glejesedés, lateritesedés, szologyosodás. A szikesedés. A talajélőlények csoportjai és szerepük a talajképződésben. A humuszvegyületek képződése, szerkezeti jellemzőik és tulajdonságaik. A humuszvegyületek szerepe. Az oldható sók és hatásaik. A talaj kolloid-alkotórészei és felületi sajátosságai. A talajkolloidok felületén lejátszó folyamatok (ionadszorpció és -csere, molekulaadszorpció, vízadszorpció, protolitikus folyamatok). A talajok kémhatása, befolyásoló tényezői és folyamatai (adszorbeált kationok, sók, szén-dioxid, műtrágyák és a légköri csapadék hatásai). A talajok pufferkapacitása. A talaj pH hatása a talajkémiai folyamatokra, a tápelemek mozgékonyosságára, felvehetőségére, a talaj mikroorganizmusaira és a növényekre. Redoxi folyamatok a talajban. A talaj szerepe az elemek körforgalmában. A növényi tápelemek a talajban. A talajok N, S, P, K, Ca és Mg-forgalma. Mikrotápelemek a talajban. A növényi tápelem-indikáció és környezeti vonatkozásai. A talaj szemcseösszetétele, szerkezete és pórustere. A talajok vízgazdálkodása, a vízgazdálkodási alaptípusok. A talaj nedvességtartalmának energetikai jellemzői (talajnedvesség-potenciál és a részpotenciálok). A vízformák fiziológiai, ökológiai jelentősége. A talajok hő- és levegőgazdálkodása. A talajok osztályozása és földrajzi elterjedése Hazánk fő talajtípusai, földrajzi elterjedésük, az éghajlattal és vegetációval való összefüggéseik. A Föld talajzónái.

A gyakorlatokon a hallgatók önálló laboratóriumi vizsgálatokat végeznek, az eredményeket jegyzőkönyvben rögzítik és értékelik. A gyakorlatokon az előadások témaköreinek kísérletes feldolgozása történik, a hallgatók megismerkednek a kutatómunkában alkalmazható talajtani vizsgálati módszerekkel és szolgáltató laboratóriumokban használt szabványosított eljárásokkal.

*Az ajánlott irodalom:*

- Stefanovits, P., Filep, Gy., Füleky, Gy. 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.  
Hortobágyi, T., Simon, T. (szerk.) 1981: Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó. Budapest.  
Bohn, H.L., McNeal, B.L., O Connor, G.A. 1985: Talajkémia. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.  
Mészáros, I. (1987): Talajtani gyakorlatok. KLTE, Növénytan Tanszék. Debrecen. Talajvizsgálati módszerek szabványai.  
Rowell, D.L. 1994: Soil Science. Methods and Applications. Longman Ltd. Essex.

### **TBBE0635, TBBL0635 Hidrobiológia**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli, gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Olyan alapvető hidrobiológiai ismeretek átadása, amelyek egyrészt közvetlenül hasznosíthatók a gyakorlatban, másrészt minden további speciális hidrobiológiai stúdiumnak az alapját képezik.

*A tantárgy tematikája:* A hidrobiológia helye a tudományok rendszerében, a hidrobiológia részdiszciplínái. A hidrológiai ciklus és a vízmérleg. Víz típusok. A vízmozgások különböző formái. A vizek hő- és fényklímája. A természetes vizek kémiai sajátosságai. Élettájak és életformatípusok az állóvizekben, és vízfolyásokban. A plankton és a nekton fogalma, a bakterio- a fito- és a zooplankton jellemzői és fajegyüttese. A felületi hártán élő közösségek (neuszton, pleuszton). Az üledék élővilága, a parti és a mélyvízi bentosz. Az élőbevonatok

(biotekton). A vízinyövényzet és a közöttük élő szervezetek (metafiton). A vizek szén-, oxigén-, nitrogén-, kén- és foszforforgalma. A biológiai produkció, a szervesanyag termelés és lebontás ciklikus váltakozása. A biológiai produkció és a vízminőség összefüggései. A hidrobiológiai vizsgálatokban alkalmazott legalapvetőbb mintavételi, és mérési módszerek.

*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.

Felföldy L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 290 pp.

**TEBE0201 Környezetegészségtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Bárdos Helga egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tantárgy oktatásának célja a természetes és mesterséges környezeti elemek, illetve környezeti kóroki tényezők (víz, levegő, talaj, élelmiszerek, sugárzások; lakó- és munkahelyi kóroki tényezők) emberi egészségre kifejtett hatásainak, az expozíciós utaknak, és az előidézett betegségek patomechanizmusainak ismertetése, a környezeti betegségek etiológiájának részletes tárgyalása.

*A tantárgy tematikája:* Bevezetés a környezetegészségtanba, a környezetegészségtan tárgya, módszerei; elsődleges, másodlagos és harmadlagos prevenció.

Az emberi szervezet védekezése a környezeti expozíciók ellen. Expozíciós utak, behatolási kapuk; a lokális, metabolikus és immunvédekezés legfontosabb mechanizmusai.

A levegő, víz és talaj, illetve az élelmiszerek jellemző természetes és antropogén szennyeződései, azok forrásai és a legfontosabb humán expozíciós utak. A környezeti kóroki tényezők emberi egészségre gyakorolt akut, krónikus és speciális (késői) toxikus hatásai, a patomechanizmus és a toxikokinetikai jellemzők tárgyalása.

A sugárexpozíció, valamint a lakó- és munkahelyi környezet speciális környezetegészségtani vonatkozásai.

A környezeti expozíciók mértékének becslése (környezeti és biológiai monitorozás), környezeti határértékek fajtái és megállapításuk mechanizmusa. Környezet-epidemiológiai vizsgálmódszerek, kockázatbecslés, -kezelés és -kommunikáció.

Környezet-epidemiológiai esettanulmányok megbeszélése. Környezet-egészségtannal kapcsolatos információk elérési lehetőségei, fontosabb adatbázisok.

*Az ajánlott irodalom:*

Kertai P. 1999: A környezet szerepe a betegségek kórfejlődésében és a megelőzés lehetőségei. In: Kertai Pál. Megelőző orvostan (A népegészségügy elméleti alapjai). Medicina Könyvkiadó, Budapest

Dési I. (szerk.) 1995: Népegészségtan. Semmelweis Kiadó, Budapest

Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Iskola 2001: Foglalkozás-egészségtan. Hallgatói kézikönyv, Debrecen



- Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Iskola 2001: Környezeti toxikológia. *Hallgatói kézikönyv, Debrecen*
- Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Iskola 2001: Sugáregészségtan. *Hallgatói kézikönyv, Debrecen*
- Koren H, Bisesi M 1996: Handbook of Environmental Health and Safety. Principles and Practices. *Lewis Publishers, London*

### **TBBE0615 Természetvédelem**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóth Albert egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* Az ökológiai alapo zású természetvédelmi szemlélet kialakítása. A természet védelmével kapcsolatos ismeretek elsajátításával az aktív természetvédelmi tevékenységre és szerepvállalásra való felkészítés.

*A tantárgy tematikája:* A természet- és környezetvédelem kapcsolata. A természetvédelem célja és új kihívásai. A nemzetközi természetvédelem történeti áttekintése. A természetvédelmi biológia vezérelvei és etikai kódexe. A hazai természetvédelem története. A természetvédelem jogi szabályozása és intézményrendszere Magyarországon. A biodiverzitás értelmezése, szintjei, globális védelme. A populációk védelmének alapjai. Fajszintű természetvédelem. Fajmentés a természetes élőhelyen kívül. A biodiverzitás monitorozása, élőhelyosztályozási rendszerek. Természetvédelmi szempontok érvényesítése nem védett területeken, a gazdasági táj biológiai átjárhatóságának biztosítása. A biológiai sokféleség megőrzésének lehetőségei Magyarországon. Az aktív természetvédelem, a fenntartás és kezelés konzervációökológiai alapfogalmai. Természetvédelmi kezelési tervek. A Föld védett területeinek osztályozása az IUCN rendszere szerint. Nemzeti parkjaink. Nemzetközi természetvédelmi egyezmények. Természetvédelem az EU-ban.

*Az ajánlott irodalom:*

Rakonczay Z.: Természetvédelem. Környezetvédelmi Minisztérium – KGI, 1999. 304 pp.

Margóczi K.: Természetvédelmi biológia. JATEPress, 1998. 108 pp.

Kerényi A.: Európa természet- és környezetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003. p. 100–258.

### **TEBG0407 Környezettechnológia**

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

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

Számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Megismertetni a Környezettan szakos hallgatókat a termelési folyamatok környezeti hatásaival és azok kezelésének legfontosabb műveleti és technológiai lehetőségeivel.

*A tantárgy tematikája:*

Előadás: A termelési folyamatok környezeti hatásai. Hulladékszegény technológiák. A hulladékok csoportosítása. A hulladékgazdálkodás általános elvei. A hulladékgazdálkodás gyakorlati megvalósításának szempontjai. Az additív, a termelésbe integrált és a termékbe

integrált környezetvédelem. A legfontosabb iparágak környezetszennyezése. Elvi lehetőségek ezek kezelésére. Veszélyes hulladékok és kezelésük. Kommunális hulladékok és kezelésük. Hulladékégetők. Hulladékdepóniák.

Szeminárium: Konkrét környezeti problémák megelőzésének, csökkentésének, illetve kezelésének megoldásai. Az egyes témákat a hallgatók önállóan feldolgozzák, majd kiselőadást követően közösen megvitatjuk azokat.

*Az ajánlott irodalom:*

Borda J., Lakatos Gy., Szász T.: Környezetvédelem (Ipari környezetvédelem, Környezetgazdaságtan), Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2003)  
Barótfi I.: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Budapest (2000)  
Árvai J.: Hulladékgazdálkodási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó (1993)

### **TEBE0109, TEBG0109 Környezetvédelem**

*A tantárgy felelőse:* Dr. habil. Lakatos Gyula egyetemi docens

Heti óraszám: 3+3+0 a kredit érték: 6

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli; gyakorlati jegy (évközi/évvégi – írásbeli)

*A tantárgy oktatásának célja:* Ökológiai alapozású környezetvédelmi ismeretek nyújtása. Megismertetni azokat a problémákat, feladatokat, amelyeknek megoldása a környezetvédelem terén napjainkban egyre sürgetőbb. A környezetvédelem általános kérdései, a társadalom és környezetvédelem kapcsolata.

*A tantárgy tematikája:* Ökológia elveinek és törvényszerűségeinek gyakorlati alkalmazása. Környezetvédelmi alapfogalmak. Környezet-szennyezés, terhelés, terhelhetőség, tűréshatár, érzékenység.. A környezetvédelem és a természetvédelem. Nemzetközi és hazai helyzet. Az EU környezetvédelmi programjai.

A levegő antropogén szennyezettsége. Levegőtisztaság védelem. Szennyező anyagok viselkedése a levegőben, szállítás, eloszlás, kiülepedés. Szmog.

Kemizálás, műtrágyázás, növény védőszerek hatásai. Talaj- és vízszennyeződés, szerves és szervetlen szennyezők talajbeli viselkedése. Az ipari termelésből származó környezetvédelmi problémák. Az energiatermelés hagyományos és alternatív útjai. Természetidegen anyagok lebomlása és akkumulációja a környezetben. Hulladékok és hasznosításuk. Környezetkímélő, zárt technológiák. A közlekedésből származó szennyező anyagok. Zaj- és rezgésártalmak.

A vízszennyezés ökológiája és hatása. Vízi környezetvédelem, ivóvíz termelés, ipari vízgazdálkodás, mező-, erdőgazdasági vízellátás, üdülő- és fürdővíz, szennyvíztisztítás, szennyvíziszap kezelés, vízgazdálkodás. Az eutrofizálódás és ellene való védekezés.

Savasodás, üvegházhatás, ózonpajzs csökkenés, víztartalékok csökkenése, biodiverzitás csökkenés, mint kiemelt globális kérdések. A vízi környezetvédelem közegészségügyi problémái. A legfontosabb jogi szabályozások.

Globális környezeti kérdések. A népességnövekedés, élelmiszer helyzet, nyersanyag-tartalékok csökkenése, energiahasznosítás és környezetvédelem közötti összefüggések.

A tárgyhoz tartozó gyakorlat:

A vízi környezetvédelem, vízminőségvédelem, vízkezelési eljárások, ivó víztermelés, ipari vízgazdálkodás, mező-, erdőgazdasági vízellátás, üdülő- és fürdővíz, szennyvíztisztítás, szennyvíziszap, eutrofizálódás és tó rehabilitáció vizsgálati módszereinek megismerése és a gyakorlatban való alkalmazhatóságának tanulmányozása. A szárazföldi környezetvédelmi gyakorlati blokk keretében, a hallgatók megismerkednek egy-egy kiválasztott, üzem, város, régió konkrét környezetvédelmi kérdéseivel. A hallgatóknak elemezni kell az itt

tapasztaltakat, értékelniük a környezetvédelmi állapotot és helyzetet. Ajánlást kell készíteniük a konkrét környezetvédelmi problémák megoldására.

*Az ajánlott irodalom:*

Kerényi A. 1998: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. *Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.*

Lakatos Gy., Nyizsnyánszky F. 1999: A környezeti elemek és folyamatok természet-tudományos és társadalomtudományos vonatkozásai. *Unit 1. EDE TEMPUS S-JEP 12428/97. Debrecen.*

Borda J., Lakatos Gy., Szász T. 2003: Környezetvédelem. Ipari Környezetvédelem. Környezetgazdaságtan. *Egyetemi jegyzet. DE, TTK, Debrecen, 1-137.*

### **TGBE0615 Környezetvédelmi jog és irányítás**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Fodor László tanszékvezető egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A Környezetjog című tárgy elsősorban a környezetvédelmi jog alapjainak, általános részének megismertetésére törekszik. Emellett néhány kiemelt területen (pl. hulladékgazdálkodás, levegővédelem) kerül sor speciális előírások, jogintézmények elemzésére. A tananyag átfogja az európai uniós alapokat is és kitér a környezetvédelmi igazgatás szervezetére is.

*A tantárgy tematikája:*

A környezetjog elméleti alapjai., A környezetjog jogforrási rendszere., A környezetjogi szabályozás módszertana., A környezetjogi szabályozás alapelvei., A környezetvédelmi igazgatás feladatai, szervezete., Környezetvédelmi hatásvizsgálat, környezetvédelmi engedély., Egyéb környezetvédelmi engedélyezési eljárások., A gazdasági szabályozás módszere és eszközei a környezetvédelemben., Az önszabályozáshoz kapcsolódó jogi előírások a környezetvédelemben., A társadalmi részvétel és igényérvényesítés lehetőségei ., A környezeti felelősség intézménye., A levegő és a klíma védelme., Hulladékgazdálkodás., Zaj, rezgés és sugárzás elleni védelem, az épített környezet védelme., Az egyes környezeti elemek védelmére vonatkozó, további sajátos előírások

*Az ajánlott irodalom:*

Baranyi T., Fodor L., Tóth K.: Környezetjog (előadások, Bíbor, Miskolc, 2003).

Bándi Gy.: Környezetjog (Osiris, 2004, 4. kiadás)

Bándi Gy. (szerk.): Az Európai Unió környezetvédelmi szabályozása (KJK, 2004, 3. kiadás).

### **TEBE0101A fenntarthatóság**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lakatos Gyula egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A környezetvédelem és a fenntarthatóság alapfogalmainak, törvényszerűségeinek elsajátítása és a környezettudatos gondolkodás és életforma kialakítása.

*A tantárgy tematikája:* A környezetvédelem fogalma. A fenntartható fejlődés fogalma, a társadalom, gazdaság és a környezet kölcsönhatása. A környezet és a fejlődés ügyének holisztikus és analitikus megközelítése, az integrált szemlélet érvényesítése.

A természeti környezet állapota és változásai. A fenntarthatóság ökológiai társadalmi és gazdasági alapjai. A riói konferencián kidolgozott "Feladatok a XXI. Századra" c. program fontosabb ajánlásai. 2002. Johannesburgi Föld csúcstalálkozó üzenete.

A fenntartható fejlődés és más jövő képek. A fenntartható fejlődés elvei. A fenntartható fejlődés gazdasági mutatói, GDP, energiafogyasztás. A fenntartható fejlődés társadalmi mutatói, népesedés, népsűrűség.

A WEHAB érvényesítése a fenntarthatóságban. A fenntartható vízgazdálkodás, energiatermelés, egészség, agrárgazdálkodás és biodiverzitás. A fenntartható fejlődés oktatásának célkitűzései. A fenntartható fejlődés oktatásával kapcsolatos stratégiák és problémák. A környezeti nevelés szerepe. Az EU és az UNESCO törekvései a fenntarthatóság tematikájának kimunkálására és egységesítésére.

*Az ajánlott irodalom:*

Béres Cs., Csobod É., Lakatos Gy. 2001: Fenntartható fejlődés és a környezeti nevelés. Unit 8. EDE TEMPUS S-JEP 12428/97. Debrecen, 1-85.

Kiss F., Webster K. (szerk.) 2001: A környezet védelméről a fenntarthatóság felé. Bessenyei György Könyvkiadó, Nyíregyháza.

Bulla M., Foltányi Zs., Moser J., Varga É., Varga J. (szerk). 1993: Feladatok a XXI. századra. Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferenciája dokumentumai. Föld Napja Alapítvány, Budapest.

Wickenberg, P. et al. (eds) 2004: Learning to change our world? Swedish research on education and sustainable development. Studentlitteratur, Lund.

### **TEBG0102 Terepgyakorlat**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szabó László József egyetemi adjunktus

Óraszám: 5 nap a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: aláírás

*A tantárgy oktatásának célja:* A terepgyakorlat célja, hogy a hallgatók az előadások során hallottak gyakorlati vonatkozásait megismerjék, meghallgassák az intézmények, üzemek, gyárak tapasztalatait, problémáit, a környezet védelmében hozott intézkedéseiket, fejlesztéseiket. Megismerkedjenek nemzeti parkjaink működése során a gyakorlati természetvédelem problémáival, a helyszínen tapasztalhatták az ott található természeti értékeket.

*A tantárgy tematikája:* A terepgyakorlat során megismerik a hallgatók a felszíni vízből történő ivóvíz előállítás technológiáját. Tájékoztatót kapnak a Magyarországon végzett levegő-, talaj-, víz- és zajvédelmi vizsgálatokról valamint az ország környezeti állapotáról.

A hazai természetvédelem gyakorlatának megismerése. A természeti értékek védelmének lehetőségei és módszerei a fajok, az élőhelyek és a tájak vonatkozásában. Természetvédelmi szempontok érvényesítése a nem védett tájon, a gazdasági táj biológiai átjárhatóságának kérdése. Az aktív természetvédelmi kezelések (megőrzés, fenntartás, fejlesztés) bemutatása. Génmegőrzés és faj-megőrző programok, védett fajok és kultúrfajták megismerése. Az ex situ védelem (fajmentés) lehetőségei, a repatriációval kapcsolatos nehézségek.

*Az ajánlott irodalom:*

Förstner, U.1991:Környezetvédelmi technika. Springer Hungarica, Budapest.

Barótfi I. 1990.: Környezettechnika kézikönyv, *Környezetvédelmi és Településfejlesztési Minisztérium*.

Kollarik A. 1999.: Magyarország nemzeti parkjai, *Tapolca város önkormányzata*

### **TFBL2501, TFBL2502 Környezetanalítika fizika**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Körneyi József egyetemi docens

Heti óraszám: 0+0+6 a kredit értéke: 4

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Környezetfizikai és környezetanalitikai mérésekben alkalmazható mérési módszerek és mérőeszközök megismertetése.

*A tantárgy tematikája:* (1) Méretmeghatározás különböző módszerekkel. (2) Ismeretlen anyagok azonosítása optikai spektroszkópia módszerekkel. (3) Elektromos mérések alaplászerekkel. (4) A hőmérsékleti sugárzás tanulmányozása. (5) Mérések szélcsatornában. (6) Kísérletek mikrohullámokkal. (7) Időjárási változók mérése és analízise. (8) Ionizáló sugárzások detektálása, környezeti radioaktivitás mérése. (9) A röntgenemissziós analízis alapjai és néhány alkalmazása. (10) A környezeti radon tanulmányozása. (11) Kézi GPS-készülék megismerése és használata. (12) Látogatás az MTA Atommagkutató Intézetének környezettudományi kutatásokkal foglalkozó laboratóriumaiban.

*Az ajánlott irodalom:*

Fizikai módszerek az emberi környezet kutatásában és védelmében. Szerk.: Berényi Dénes, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.

Borbélyné Kiss I., Koltay E., Mészáros E., Molnár Á., Szabó Gy.: Elemanalízis a légköri aeroszol tanulmányozásában. A PIXE-módszer eredményei és perspektívái. (Ionokkal keltett Auger-elektronok és röntgensugárzás. Szerk.: Koltay Ede) Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992.

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

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

Mészáros E.: A környezettudomány alapjai. *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 2001.

Papp Z.: Bevezetés a környezetfizikába, kézirat, 2003.

### **TKBE0542, TKBL0542 Környezet analitikai kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Posta József egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+4 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli; gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A hallgatók megismerkednek a legfontosabb analitikai módszerekkel, melyek alkalmasak a szervesetlen komponensek minőségi, ill. mennyiségi meghatározására környezeti mintákból.

*A tantárgy tematikája:* Az előadáson a levegő, víz és talaj szervesetlen komponenseinek vizsgálati módszereit ismertetjük. Részletesen tárgyaljuk a mintavétel tervezésének és kivitelezésének problémáit, a különböző mintaelőkészítési módszereket. Ismertetésre kerülnek a környezetanalitikában használatos műszeres analitikai módszerek. A környezet analitika gyakorlatokon használt (titrimetriás, spektrofotometriás, ICPAES, FAAS, FES) módszereket

részletesen tárgyaljuk. Bemutatjuk a terepen is használható elemanalitikai berendezéseket, a hordozhat műszerektől a gyorsesztekig. Röviden érintjük a mérési módszerek validálását, az eredmények közlését és értékelését.

A tárgyhoz tartozó gyakorlat

A gyakorlatok tömbösítve kerülnek megtartásra, 2-4 fős csoportokban. A legelső gyakorlaton bemutatjuk a felszíni vizek vizsgálatának terepen is használható módszereit. Ennek színhelye a botanikuskeri tó (időjárási viszonyoktól függetlenül). A gyakorlatokat egy-egy témakör szerint csoportosítjuk: Felszíni és ivóvizek vizsgálata (elemösszetétel, halobitás és szaprobitás), növényi minták vizsgálata, talajminták analízise. Minden gyakorlatnál olyan természetes eredetű ismeretleneket kell meghatározni, melyeknek az összetételét előre meghatároztuk, így az értékelésnél a felkészültségen kívül figyelembe vesszük a gyakorlaton mért eredmény eltérését a várt értéktől. A gyakorlatok mérési eredményeit a félév végén összesítjük, és meg tárgyaljuk a leggyakoribb hibákat.

*Az ajánlott irodalom:*

Papp L.: Környezeti minták analitikai kémiai vizsgálata. KLTE jegyzet, Debrecen, 1995

Papp S., R. Kümmel: Környezeti kémia, Tankönyvkiadó, Bp. 1992

Mészáros E.: A környezettudomány alapjai, Akadémiai Kiadó, Bp. 2001.

Kerényi A.: Környezettan, természet és társadalom globális nézőpontból, Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 2003

Papp L.: Környezeti minták analitikai kémiai vizsgálata. KLTE jegyzet, Debrecen, 1995

### **TEBL0103, TEBL0104 Környezetvizsgáló módszerek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóth János Attila egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+6 a kredit értéke: 6

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli; gyakorlati jegy (évközi + évvégi –írásbeli)

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy keretében a hallgatók áttekintést kapnak az alapvető vízi és szárazföldi kutatástervezési és értékelési módszerekről ill. ezek alkalmazhatóságáról a gyakorlatban.

*A tantárgy tematikája:* Mintavételi eljárások. Ökológiai projektek tervezése, hipotézisek felállítása és tesztelése. Kísérleti elrendezések, értékelését segítő statisztikai módszerek. A mintaterületek, mintanagyság megállapítása és matematikai tesztelése. Fizikai, kémiai, ökológiai eljárások együttes alkalmazása, a módszerek közötti különbségek, érzékenységek, a levonható következtetések, az ökológiai vizsgálati módszerekkel kapott eredmények értékelhetősége. A legfontosabb metodikai eljárások. Szervetlen és szerves környezetszennyező anyagok kimutatásának módszertana. A környezetterhelés biológiai indikációi. Az eredmények közlésének típusai. Ökológiai rendszerek integrált analízise.

A gyakorlat tematikája: Kísérlettervezés. A minták előkészítése, kísérleti eredmények értékelése, jegyzőkönyvek készítése, irodalmazás. A produkciobiológiában használatos mintavételi eljárások. A legfontosabb eljárások gyakorlati megvalósítása. A víz, üledék és az élőlények kapcsolatrendszerének vizsgálati módszerei. Konkrét környezeti hatásvizsgálat laboratóriumi modellezése. A hallgatók önállóan kidolgozzák a kapott feladat mintavételi eljárását, áttekintik a feladatokhoz tartozó alkalmazható módszerek irodalmát, a vizsgálatok elvégzése után értékelik a kapott eredményeiket, összehasonlítva az irodalmi adatokkal.

*Az ajánlott irodalom:*

- Felföldy L. 1987: A biológiai vízminősítés. Vízügyi Hidrológiai. VGI, Budapest. 16, 2258 pp
- Précsényi I., Barta Z., Karsai I. és Székely T. 2000: Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projektértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. DE Kossuth Egyetemi Kiadó, 163 pp.
- Csermely P., Gergely P., Koltay T. és Tóth J. 1999: Kutatás és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó. 318pp.
- Németh J. 1998: A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi és természetvédelem 7. kötet. Budapest, 303pp.
- Mészáros E. 2001: A környezettudomány alapjai. Budapest, Akadémiai Kiadó. 210 pp.

**TEBE0409 Környezetállapot értékelés**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* Olyan alapvető ismeretek átadása az élő és élettelen környezet állapotértékelésének módszereiről, amelyek egyrészt közvetlenül hasznosíthatók a gyakorlatban, másrészt minden további speciális stúdiumnak az alapját képezik.

*A tantárgy tematikája:* A környezetállapot-értékelés célja és módszerei. A környezetállapot-jellemzők kiválasztásának módjai, ill. a kapott eredmények felhasználásának lehetőségei és korlátai. A környezetállapot jelentések típusai. A környezeti állapot fő globális problémái. Magyarország környezeti állapotának, védelmi sajátosságainak és helyzetének bemutatása. Szennyezés és szennyeződés, ártalom, károsítás mérgezés. Terhelés és terhelhetőség. A tűréshatár és érzékenység. Környezeti kezelések (megőrzés, rehabilitáció, rekonstrukció). A környezeti hatásvizsgálat és környezeti hatástanulmányok típusai és fajtái, kivitelezésük formai és tartalmi követelményei. A környezetgazdálkodás szabályozási rendszere. A környezetminőség és az emberi egészség összefüggése.

*Az ajánlott irodalom:*

- Magyar E. – Tombácz E. 1999: Mi is az a környezeti hatásvizsgálat. In: Ligetvári F. (szerk) 1999: Környezetünk és védelme 2. – Phare Program HU-94.05-02-01-L012-23, p 269-342.
- Dévai Gy. – Aradi Cs. – Nagy S. – Wittner I. (2000): A környezetminősítés ökológiai alapjai. – Oktatási segédanyag. DE TTK Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Debrecen, 47 pp.
- Dévai Gy – Aradi Cs. – Wittner I. – Olajos P. – Gőri Sz. – Nagy S. 2001: Javaslat a Tiszai-Alföld vízi és vizes élőhelyeinek állapotértékelésére a holt medrek példáján – In: GLATZ F. (szerk.): Magyarország az ezredfordulón Stratégiai kutatások a magyar Tudományos Akadémián Műhelytanulmányok – In: BORHIDI A. – BOTTA-DUKÁT Z. (szerk.): Ökológia az ezredfordulón III., Diverzitás, konzerváció, szukcesszió, regeneráció, MTA Budapest, p. 183-204.
- Rédey, Á., Tamaska, L., Módi, M. 2002: Környezetállapot-értékelés, egyetemi jegyzet, Veszprém, 87 pp.

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

### **TKBE0211, TKBL0211 Szervetlen kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Sóvágó Imre egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+2                      a kredit értéke: 4  
Számonkérés módja: kollokvium + gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásnak célja:* A fontosabb szervetlen vegyületek megismerése és azok kimutatása elvi alapjainak elsajátítása. Az emberi környezetre veszélyes szervetlen anyagok tulajdonságainak és azok kezelési szabályainak illetve megsemmisítésének megismerése.

*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 hatásaik. 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. Korrozó és korrozóvédelem.

A fontosabb szervetlen vegyületek csoportosítása. A hidridek és gyakorlati alkalmazásai. A halogenidek csoportosítása, jellemző tulajdonságaik és kimutatásuk. Az oxidok csoportosítása, tulajdonságaik. A kén, a nitrogén és a szén oxidjai és környezeti hatásaik. A savas esők, füstködök és az üvegházhatás kialakulásának kémiai háttere. A fémek oxidjai, összetett oxidjai, származékaik és gyakorlati alkalmazásai. Az elektronikai eszközök, mint környezetszennyezők.

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:*

Papp Sándor, Rolf Kümmel, Környezeti kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.

N.N. Greenwood, A. Earnshaw, Az elemek kémiája, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004.

Bodor Endre, Szervetlen Kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.

### **TKBE0431, TKBL0431 Fizikai kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Póta György egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+2                      a kredit értéke: 5  
A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja az, hogy bemutassa fizikai kémia legfontosabb törvényszerűségeit és azok környezeti vonatkozásait valamint elmélyítse a különféle analitikai módszerekhez kapcsolódó ismereteket.

*A tantárgy tematikája:*



1. A termodinamika I. főtétele: A termodinamikai állapot jellemzése, állapotegyenletek. Munka, hő, belső energia, entalpia, mólhők. Reakcióhő, képződéshő, Hess tétele. A reakcióhő hőmérsékleti függése: Kirchhoff-tétel.
2. A termodinamika II. és III. főtétele: A természeti folyamatok iránya, potenciálfüggvények. Entrópia, szabadenergia, szabadentalpia. Hőerőgépek és hűtőgépek. Az anyagok termodinamikai viselkedése alacsony hőmérsékleten, az abszolút zérus fok elérhetetlensége. A II. és III. főtétele statisztikus mechanikai aspektusai. Ipari energiatermelés, környezeti hatások.
3. Fázisátmenetek: Párolgás, olvadás, szublimáció, allotróp átalakulások. A Clausius- és a Clausius-Clapeyron-egyenlet. Fázisdiagramok, a Gibbs-féle fázistörvény. A „szuperkritikus” állapotú anyagok felhasználása, környezetvédelmi előnyök.
4. Elegyek I.: Ideális és reális elegyek, parciális moláris mennyiségek, elegyedési hő. Raoult és Henry törvényei. Kémiai potenciál, aktivitás. Folyadékelegyek gőznyomás és forráspont diagramjai, a desztilláció elvi alapjai.
5. Elegyek II.: Ideális és reális oldatok, az oldhatóság hőmérséklet- és nyomásfüggése. Híg oldatok törvényei. Elektrolitoldatok belső szerkezete, aktivitása, a Debye-Hückel-féle határtörvény. Oldószerek tárolása, megsemmisítése, környezeti vonatkozások.
6. Kémiai egyensúly: A szabadentalpia minimuma reaktív rendszerekben, egyensúlyi állandó. Az egyensúlyi állandó meghatározása, hőmérséklet- és nyomásfüggése. A legkisebb kényszer elve. Oldategyensúlyok, heterogén egyensúlyok. Ipari egyensúlyi folyamatok, környezeti vonatkozások.
7. Transzportjelenségek: Hővezetés, diffúzió, konvekció, viszkozitás. Elektrolitok vezetőképessége, a fajlagos és moláris vezetés, átviteli szám. Szennyező anyagok terjedése a természetben.
8. Galvánelemek: Elektródtípusok, elektródpotenciál, elektromotoros erő, kapocsfeszültség. Az elektromotoros erő hőmérsékletfüggése. Elektrolízis, Faraday törvényei, bomlásfeszültség, leválási potenciál, túlfeszültség. Gyakorlati fontosságú galvánelemek. Elhasznált elemek tárolása, megsemmisítése, környezeti vonatkozások.
9. Reakciókinetika I.: Sebességi egyenlet, rendűség, formákinetika. Elemi és összetett reakciók, mechanizmus. Bodenstein-elv, előegyensúlyok. A reakciósebesség hőmérsékletfüggése, aktiválási energia, sebességi eméletek elemei. Mesterséges anyagok lebomlása és felhalmozódása a természetben, környezeti hatások.
10. Reakciókinetika II.: Homogén, heterogén, auto- és enzimkatalízis. Oszcilláció. Láncreakciók, foto- és radiokémiai reakciók. A légkörbeli reakciók és a radioaktív sugárzás környezeti vonatkozásai.
11. Az anyag atomos szerkezete, a kémiai kötés: A kvantummechanikai leírás elemei, függetlenrészcseke-közelítés, atomi pályák, MO és VB módszer, molekulapályák, kötések, hibridizáció. A molekulák dielektromos és mágneses sajátságai, másodlagos kötések. Ionos kötés, fémes kötés, az anyagi halmazok szerkezete. A víz szerkezete és biológiai szerepe.
12. Anyagszerkezeti vizsgáló módszerek I.: Forgási, rezgési és elektrongerjesztési spektrumok, Raman-spektroszkópia, elektronspektroszkópia, tömegspektrometria. Üvegház-hatás. „Elektromágneses szmog”, mikrohullámú sugárzás (pl. mobiltelefonok) környezeti vonatkozásai.
13. Anyagszerkezeti vizsgáló módszerek II.: Röntgen-, elektron- és neutrontdiffrakció, NMR-spektroszkópia.
14. Makromolekulák és kolloidok: A moláris tömeg és meghatározása. Donnan-egyensúly, dialízis. A makromolekulák térbeli szerkezete, a statisztikus gombolyag. A kolloidok osztályozása, előállítása, stabilitása, micellaképződés. A felületi feszültség és felületaktív anyagok, Gibbs-izoterma. Adszorpció.

*Az ajánlott irodalom:*

P. W. Atkins: Fizikai kémia I-III, 6. kiadás, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2002.

Póta Gy.: Fizikai kémia gyógyszerészhallgatók számára, egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen 2003.

P. W. Atkins: The Elements of Physical Chemistry With Applications in Biology, Third Edition, W. H. Freeman, 2001.

### **TKBE0341, TKBL0341 Szerves kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Patonai Tamás egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+3 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Környezettudományi ismeretek elsajátításához szükséges alapvető szerves kémiai fogalmak kialakítása. A szerves vegyületek fontosabb csoportjainak tárgyalása. A laboratóriumi gyakorlatok keretében, az alapvető szerves kémiai laboratóriumi műveletek megismerése és gyakorlása.

*A tantárgy tematikája:* A szerves vegyületekben előforduló fontosabb kötéstípusok tárgyalása. A szerves vegyületek csoportosítási elveinek ismertetése. Szénhidrogének. A szénhidrogének hidroxiszármazékai. Oxovegyületek. 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 alkoholokkal. Az oxovegyületek reakciói. Kísérletek karbonsavakkal. Szénhidrátok átalakítása és kimutatási reakciói. Fehérjék kimutatása és reakciói.

*Az ajánlott irodalom:*

Furka Á.: Szerves kémia, Tankönyvkiadó, Budapest

Gergely P., Penke B., Tóth Gy.: Szerves és bioorganikus kémia, Semmelweis Kiadó, Budapest

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

### **TKBE0501 Analitikai kémia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Fábián István egyetemi tanár

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

A számonkérés módja: kollokvium — szóbeli, gyakorlati jegy

*A kurzus célja* Az analitikai kémia alapjainak megismertetése a hallgatókkal, különös tekintettel az oldatfázisú egyensúlyi rendszerek és a megoszlási egyensúlyok analitikai kémiai alkalmazásaira, illetve a legelterjedtebb műszeres analitikai kémiai módszerek elvi hátterének leírására.

*Rövid tematika* Az analitikai kémia alapfogalmai, mérések jellemzése, hibaszámítás alapjai. Oldategyensúlyi rendszerek kvantitatív jellemzése: a pH fogalma, egyensúlyi állandó, oldhatósági szorzat, redoxipotenciálok. A titrimetria alapjai: sav-bázis, redoxi-, csapadékos és komplexometriás titrálások. A heterogén egyensúlyok analitikai alkalmazásának alapjai:

gravimetria. extrakció, kromatográfiás módszerek Az emissziós és abszorpciós atomspektroszkópiai módszerek elvi alapjai, eszközei. Az UV-VIS spektroszkópia eszközei, szerves kémiai alkalmazásai. Elektrokémiai módszerek: direkt és indirekt potenciometria, voltametria, amperometria, konduktometria. Termikus analízis. A röntgensugárzás

analitikai kémiai alkalmazásai. Kinetikai analitikai kémiai módszerek. Mintavétel, az analízis előkészítő műveletei. Minőségbiztosítás az analitikai kémiában.

*Ajánlott irodalom:*

1. Fábián István: Analitikai kémia, oktatási segédanyag
2. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler: Fundamentals of Analytical Chemistry, Saunders College Publ., New York, 1988
3. H.H. Willard, L.L. Merritt Jr., J.A. Dean, F.A. Settle 3v.: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ., Co., Belmont, CA. U.S.A., 1988

### **TKBG0501 Analitikai kémiai számítások**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Fábián István egyetemi tanár

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A kurzus célja:* hogy kialakítsa a hallgatókban azt a készséget, mely alapján számításokkal alátámasztott módon képesek megtervezni különféle klasszikus mennyiségi analitikai módszerekkel végrehajtandó feladatot, képesek a kapott kísérleti eredmények értékelésére. Mindezen készségek kialakításához nélkülözhetetlen, és ezért a szemináriumon célként megjelölt, legalább egy alapvető jártasság kialakítása az analitikában alkalmazott reakció-típusok (sav-bázis, redoxi, komplexképződési, csapadékképződési reakciók) kvantitatív kezelésére.

*Rövid tematika* A szeminárium során konkrét feladatokon keresztül történik egyrészt a fogalmak, összefüggések szemléltetése, megértetése, másrészt gyakorlati feladatok megtervezése, a kapott kísérleti eredmények számolása.

*Ajánlott irodalom:*

Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Vámagy Katalin:

Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003

### **TKBL0501 Analitikai kémia (gyakorlat)**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Fábián István egyetemi tanár

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A kurzus célja* hogy megismertesse a hallgatókat alapvető klasszikus analitikai módszerekkel, azok gyakorlati megvalósítási technikáival. A kapott kísérleti eredmények értékelése ugyancsak a feladatok részét képezi.

*Rövid tematika* A kvantitatív analízis során tömeg és/vagy térfogatmérési műveletek összességéből álló eljárások mérési eredményeiből számítjuk ki a megfelelően előkészített vizsgálati minta egy vagy több komponensérték mennyiségét. Fontos feladat a gyakorlat során a tömegmérés analitikában legáltalánosabban használatos technikáinak, a térfogatmérő eszközök tisztításának, használatának, szükség szerinti kalibrálásának elsajátítása. A titrimetria különböző módszereit, azok alkalmazásának feltételeit, lehetőségét, a tematikában meghatározott gyakorlati feladatokon keresztül tanulmányozzák a hallgatók. A nagyobb gyakorlatot, hosszabb időt igénylő gravimetria egy-két konkrét feladat kapcsán foglaltatik

benne a tematikában. Végül egy nagyobb önállóságot igénylő komplex feladattal zárul a kurzus.

*Ajánlott irodalom:*

1. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai: kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis Kiadó, 1999
2. Pokol György, Sztatisz Janisz: Analitikai kémia I., BME Kiadó, 1999
3. Schulek Elemér, Szabó Zoltán László: A kvantitatív analitikai kémia elvi alapjai és módszerei, Tankönyvkiadó
4. Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Várnagy Katalin: Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003

**TKBE0502 Elválasztástechnika (előadás)**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium — szóbeli

*A kurzus célja* a legfontosabb modern kutatólaboratóriumi és vegyipari elválasztási módszerek, eszközök és eljárások elméletének és gyakorlatának a megismertetése a

hallgatókkal, különös tekintettel az egyes hagyományos és modern kromatográfiás eljárások lehetséges alkalmazásaira,

*Rövid tematika* A folyadékkromatográfiák alapjai, főbb típusai, adszorpció, megoszlásos, méretkizárásos eljárások, normál és fordított fázisú kromatográfiás rendszerek, gélkromatográfia, ioncserés kromatográfia, affinitáskromatográfia, ionok vándorlásának elméleti alapjai. A modern analitikai és preparatív készülékek felépítési elvei, használatuk lehetőségei, általános gyakorlata. Automatikus mintaadagoló és frakciószedő rendszerek, laboratóriumi automatizálás. Modern mintaelőkészítési eljárások, folyadék-szilárd, folyadék-folyadék és szilárd fázisú extrakció. Szuperkritikus közegek alkalmazási lehetőségei az analitikában. Ultraszűrés és nanoszűrés, dialízises elválasztási eljárások. A kombinatórikus kémiában alkalmazott szilárd hordozós szintézismódszerek. Analitikai és preparatív réteg- és oszlopkromatográfiás technikák. Preparatív normál és fordított fázisú folyadékkromatográfia, gélkromatográfia, affinitáskromatográfia, ionkromatográfia. Töltött részecskék vándorlásán alapuló elválasztási és analitikai eljárások, elektromigrációs módszerek. Nagyon híg oldatokban alkalmazható elektrokémiai elválasztási módszerek.

*Ajánlott irodalom:*

1. Dr. Mási Istvánné (szerk.): Elválasztástechnika (Kromatográfiás módszerek), Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985
2. Dr. Kovácsné Dr. Hadady Katalin: Hagyományos és modern rétegrendszerű folyadékkromatográfia, egyetemi jegyzet, Egyetemi Kiadó, Debrecen, 1995

## **TKBL0502 Elválasztástechnika (gyakorlat)**

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

Heti óraszám: 0+3 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A kurzus célja* a modern kutatólaboratóriumokban és a vegyiparban használatos legfontosabb műszeres elválasztási módszerek, eszközök és eljárások gyakorlatának, a mintaelőkészítés elválasztástechnikai részleteinek a megismertetése, különös tekintettel a kromatográfiás eljárások lehetséges alkalmazásaira.

*Rövid tematika* Gázkromatográfia alapjai, legfontosabb mérési módszerei, a GC készülék felépítése, kolonnatípusok és alkalmazási lehetőségeik, kromatográfiás indexek gyakorlati alkalmazásai, mennyiségi és minőségi elemzés elvégzése, kiértékelése. Az intenzív folyadékkromatográfia alapjai, legfontosabb mérési módszerei, a HPLC készülék felépítése, kolonnatípusok és alkalmazási lehetőségeik, mintaelőkészítés, mennyiségi és minőségi elemzés elvégzése, kiértékelése. Az ionok vándorlásán alapuló kromatográfiák alapjai, legfontosabb mérési módszerei, a kapilláris elektroforézis (CE) készülék felépítése, mintaelőkészítés, mennyiségi és minőségi elemzés elvégzése, kiértékelése. A gélkromatográfia alapjai, legfontosabb géltípusok, oszlopkészítés gyakorlata, mintaelőkészítés, mennyiségi és minőségi elemzés elvégzése, kiértékelése. A rétegekromatográfiás elválasztások elméleti alapjai, legfontosabb technikái, a TLC réteg és hordozó típusai, gyakorlati elválasztási feladatok és szemikvantitatív mérési feladatok végrehajtása vékonyrétegekromatográfiás technikával, az eredmények kiértékelése.

Radiokémiai dúsítási és elválasztási módszerek általános gyakorlata, kis koncentrációk tartományában alkalmazható eljárások, radioizotóp elválasztása elektrokémiai módszerrel, mennyiségi meghatározás elvégzése, kiértékelése.

*Ajánlott irodalom:*

1. Dr. Mádi Istvánné (szerk.): Elválasztástechnika (Kromatográfiás módszerek), Egyetemi jegyzet, Tankönykiadó, Budapest, 1985
2. Dr. Kovácsné Dr. Hadady Katalin: Hagyományos és modern rétegrendszerű folyadékkromatográfia, Egyetemi jegyzet, Egyetemi Kiadó, Debrecen, 1995

## **TKBE0512 Műszeres analitika**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Posta József egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+3 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: kollokvium — szóbeli, gyakorlati jegy

*A kurzus célja*

A modern műszeres analitikai módszerek elvének megismerése és gyakorlatban történő alkalmazása az orvosi diagnosztikai, biológiai, humánbiológiai kutatásban használatos rendszerek, 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 hallgatók a tantárgy elvi, elméleti részével elsősorban a gyakorlatot előkészítő előadáson ismerkednek meg.

### *Rövid tematika*

Az analitikai kémia szerepe és helye a kémiai tudományokon belül. A műszeres analitika és a klasszikus analitikai módszerek kapcsolata és eltérő vonásai.

Alapfogalmak. 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.

Műszeres módszerek. Az analízis fizikai, kémiai módszereinek a csoportosítása. Az elektrokémiai, optikai, mágneses, termikus és radiokémiai módszerek alapelve. Potenciometria: mennyiségi elemzés ionszelektív elektródokkal. A polarográfia és az oszcillometria alapja.

Optikai emissziós spektroszkópia: a spektrográfia és a lángfotometria mérési elve és gyakorlati kérdései. Abszorpciós spektroszkópia: az ultraibolya és látható spektrofotometri a. Az atomabszorpció spektrometria elve és gyakorlata. A tömegspektrometria és a derivatográfia méréstechnikai elvei.

Az analitikai adatok kiértékelése. Összehasonlító módszer. A kalibráló oldatok összetétele, szimulálása a mintákhoz. A standard addíciós módszer. Az adatok statisztikai feldolgozásának elvei. Főkomponens, cluster, diszkriminancia analízis.

A műszeres módszerek kalibrálása. Klasszikus kémiai eljárások: gravimetria, titrimetria, mint abszolút módszerek alkalmazása a műszeres analitikában. A műszeres mérésekhez alkalmas törzsoldatok és összehasonlító sorozatok készítésének az elvei. A standard referencia anyagok és szerepük a humánbiológiai minták elemzésénél. Minőségellenőrzés, minőségbiztosítás. Az analitikai laboratóriumok akkreditációja.

Sajátítsa el a gyakorlatban alkalmazott műszeres analitikai módszerek elvét, felépítését, teljesítőképességét, különböző típusú minták adott komponenseinek műszeres analitikai módszerrel történő meghatározási lehetőségeit. Képes legyen arra, hogy eldöntse, hogy adott analitikai probléma megoldásához milyen műszeres analitikai módszer alkalmazása tekinthető optimálisnak.

### *Ajánlott irodalom:*

1. L Pungor Ernő: Analitikai kémia, Tankönyvkiadó (BME egyetemi jegyzet), Budapest, 1985
2. Pokol György - Sztatisz Janisz: Analitikai kémia 1., Műszaki Egyetem Kiadó, Budapest, 999.
3. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, Semmelweis Kiadó, Gyula, 1999.
4. Csányi - Farsang - Szakács: Műszeres analízis, Tankönyvkiadó, Budapest, 1969.
5. H.H. Witlard, L.L. Merritt, J.A. Dean, FA. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, California, 1988.

### **TKBE0543, TKBL0543 Szerves nyomszennyezők analitikája**

A tantárgy fele/őse: Dr. Lázár István egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium — szóbeli, gyakorlati jegy

*A kurzus célja* A hallgatók megismertetése a környezetben előforduló, különösen veszélyes szerves szennyezők kimutatására használt műszeres analitikai méréstechnikai eljárások

gyakorlati alapjaival, a speciális mintafeldolgozási módszerekkel. Környezeti minták mérésének különböző módszerekkel történő elvégzése, az eredmények kiértékelése és diszkutálása.

#### *Rövid tematika*

A különböző típusba tartozó nyomszennyezőkkel kapcsolatos különleges mintaelőkészítések, hagyományos és speciális előkezelési és dúsítási eljárások áttekintése mérési típusonként. A minták kezelésének, tárolásának a megismertetése, gyakorlati ismerkedés a mintával érintkező edények különleges felületkezelésének módszereivel, az eszközökkel kapcsolatos kíváncsiak. Extrakciós eljárások használatának, a dúsított minták további feldolgozásának, és a clean-up eljárásoknak a megismertetése, gyakoroltatása. Teljes mintafeldolgozási és mérési gyakorlatok elvégzése GC-FID és HPLC-UV/VIS technikákkal és további módszerekkel. Környezeti minták előkészítése MS mérésekhez, a mérési adatok kiértékelése, keresés interneten hozzáférhető spektrumkönyvtárakban, ismeretlen szennyezők azonosítása.

#### *Ajánlott irodalom:*

Dinya Zoltán-Susztér Gabriella-Kiss Attila-Papp Gábor-Bak István: Környezetszennyező szerves vegyületek analitikája (egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2002)

### **TKBE0544, TKBL0544 Mintavételi és mintaelőkészítési módszerek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Posta József egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+0+2 kredit értéke: 2

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli, gyakorlati jegy

*A kurzus célja:* Megismertetni a hallgatókkal az analitikai vizsgálatok stratégiáját, amelynek az elemzéseket megelőző két legmeghatározóbb lépése a mintavétel és a mintaelőkészítés.

Cél, hogy a legkülönbözőbb analitikai vizsgálatokhoz ki tudják választani és el tudják végezni az elemző módszerhez legjobban illeszkedő mintavételt és előkészítést, amely biztosítja, hogy a minta reprezentatív maradjon.

*A tantárgy tematikája:* A környezetünk anyagi rendszereinek, mintatípusainak osztályozása. 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. Atlag és pontmintavétel szabályai.

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. Előkészítés kromatográfiás elválasztásokhoz. A nyomnyi koncentrációjú alkotók dúsítási eljárásai. A mintaelőkészítésre használatos klasszikus, nyomelem- és nagytisztaságú laboratóriumok jellemzése.

#### *Ajánlott irodalom:*

1. Dinya Zoltán-Susztér Gabriella-Kiss Attila-Papp Gábor-Bak István:

Környezetszennyező szerves vegyületek analitikája (egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2002)

2. Papp L.: Környezeti minták analitikai kémiai vizsgálata. KLTE jegyzet, Debrecen, 2004
3. Erdey László, Mázor László: Analitikai kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1974.

#### **TKBE0441 Környezeti radiokémia**

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

Heti óraszám: 1+0+0                      a kredit értéke: 2  
A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli vagy írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a radioaktivitással kapcsolatos alapfogalmak elsajátítása, a radioaktív izotópok felhasználásának környezeti szempontokat figyelembe vevő bemutatása.

*A tantárgy tematikája:* A radioaktivitás fogalma, felfedezése, felhasználása. Környezetben előforduló radioaktív izotópok. Az atommag alkotórészei, szerkezete, stabil és radioaktív atommagok. A radioaktív bomlás kinetikája. Bomlássebesség, felezési idő, átlagos élettartam, aktivitás, intenzitás. Összetett bomlások: elágazó bomlások, bomlási sorok. Radioaktív bomlások mechanizmusa, típusai. Magreakciók Atomreaktorok és ciklotronok Az elemek keletkezése az univerzumban A radioaktív sugárzás és anyag kölcsönhatásai Dozimetria A sugárzás kémiai és biológiai hatásai Környezeti radioaktivitás. Kémiai formák jelentősége.

*Az ajánlott irodalom:*

Nagy L. Gy., Nagyné László K., Radiokémia és izotóptechnika (Műegyetemi Kiadó, 1997)  
Kiss I., Vértés A.: Magkémia (Akadémiai Kiadó): ELTE, DE, SZTE, VE  
Németh Z.: Radiokémiai és izotóptechnikai alapismeretek (VE 1996): SZTE, VE, ZMNE

#### **TKBE1212, TKBL1212 Műanyagok és feldolgozásuk**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Deák György egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+0+2                      a kredit értéke: 4  
A számonkérés módja: félévközi jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A legfontosabb polimerekkel, azok fizikai és kémiai tulajdonságaival való megismerkedés, alapvető vizsgálati módszerek szabványos alkalmazása.

*A tantárgy tematikája:*

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, utáklórozott 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. 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. Feno- és amino-plasztok előállítása, tulajdonságai. Poliuretánok. Szilikonok. Cellulóz származékok. Balesetvédelmi oktatás. Műanyagok azonosítása I. Műanyagok azonosítása II. Lágy PVC lágyító tartalmának meghatározása Soxlet extrakcióval. Műanyagok mechanikai tulajdonságainak meghatározása húzóvizsgálat alapján. Polipropilének ütővizsgálata. Benyomódási- és Rockwell-keménység meghatározása. ZH.

*Az ajánlott irodalom:*

Zsuga M.: Makromolekuláris Kémia, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2003)

Zsuga M.: Műanyagok, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen (2003)

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

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

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

**TEBE2601 Környezeti adatok feldolgozása**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Erdélyi Zoltán egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: Kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* A különböző környezeti vizsgálatok során begyűjtött adatok kiértékelése. Az adatok szakszerű feldolgozása nélkülözhetetlen a természetben lejátszódó folyamatok tendenciájának megítélésében. A tárgy célja, az ehhez szükséges alapismeretek elsajátítása és begyakorlása könnyen hozzáférhető számítógépes programok segítségével.

*A tantárgy tematikája:* Statisztika alapelemei: átlag, szórás, stb. Függvények: a természetben lejátszódó folyamatok leírása szempontjából fontos függvények áttekintése. Koordináta-rendszerek: alapvető koordináta-rendszerek - egyenes vonalú (pl. derékszögű), görbevonalú (pl. gömbi, henger) - áttekintése. Diagrammok: a mérési adatok és az azok feldolgozásából kapott eredmények megjelenítésének alapvető szabályai és módszerei (pl. lineáris és logaritmikus skálázás, skálátörések, hisztogram, stb.). Függvényillesztés: lineáris és nemlineáris regresszió, interpoláció és extrapoláció. Simítási eljárások: mozgóátlag, többpontos simítások, stb. Hibabecslés: az adatok feldolgozása során nyert eredmények, következtetések megbízhatóságának megítélése. Nagy mennyiségű adatok feldolgozása: egy mérés során keletkezett és/vagy mérési sorozatokból származó nagy mennyiségű adatok egyszeri vagy ismétlődő feldolgozásának célszerűsítése. Modellezés, előrejelzés: egyszerű modellek felállítása az adatok feldolgozását követően és azok használata előrejelzésre (iterációs módszerek, célérték keresés, közelítő számítások, véletlenszám-generálás).

A gyakorlatok tematikája követi az előadások anyagát. A gyakorlat célja különböző modell és valós adatsorok feldolgozása és az eredmények vizuális megjelenítésének begyakorlása könnyen hozzáférhető számítógépes programok segítségével.

*Az ajánlott irodalom:*

Reiman I.: Matematika Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1992

Obádovics J. Gy.: Matematika Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1963

I. N. Bronstejn, K. A. Szemengyejev, G. Musiol, H. Mühlig: Matematikai Zsebkönyv TypoTEX Kiadó, Budapest, 2000

Pétery K.: Excel LSI Oktatóközpont, 1995

### **TFBL0501 Mechanikai és hőtani mérések**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Daróczi Lajos egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Az alapvető mechanikai és hőtani mennyiségek mérési módszereinek és a mérőeszközök használatának elsajátítása. Az adatfeldolgozás és méréskiértékelés alapelemeinek megismertetése.

*A tantárgy tematikája:* Nehézségi gyorsulás mérése. Young-modulus mérése megnyúlásból és lehajlásból. Folyadékok és szilárd testek belső surlódásának vizsgálata. Teljesítmény és hatásfok mérése. Felületi feszültség mérése. Hang terjedési sebességének mérése. Hőmérsékletmérés. Termopár, ellenálláshőmérő használata, hitelesítése. Fajhő és olvadáshő mérése. Víz forráshőjének mérése. Levegő nedvességtartalmának meghatározása. Szilárdtestek és folyadékok hőtágulásának vizsgálata. Hővezetés tényező meghatározása.

*Az ajánlott irodalom:*

Csordás, Horvai, Patkó, Zsoldos: Fizikai laboratóriumi gyakorlatok Tankönyvkiadó, Budapest 1981

Szalay S.: Fizikai gyakorlatok I. Tankönyvkiadó, Budapest 1968

Budó Á.: Kísérleti fizika I. Tankönyvkiadó, Budapest 1981

Dede-Demény: Kísérleti fizika I-II. Tankönyvkiadó, Budapest 1983

J. J. O'Dwyer: College physics second edition, Wadsworth Publishing Company 1984

### **TFBL0503 Optikai mérések**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Erdélyi Zoltán egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A kísérletezés, mérés a megismerés egyik döntő része. Tapasztalatokat, adatokat szolgáltat a mélyebb összefüggések felismeréséhez, majd az általánosabb törvények leírásához. Az elméleti eredmények helyességéről ismét a kísérlet, a gyakorlat után győződhetünk meg. Az alap laboratóriumi gyakorlatok célja alapvető mérési módszerek, műszerek megismerése, egyszerű kísérleteken keresztül jobban megérteni az előadásban ismertett alapvető összefüggéseket. A szemléletesség mellett továbbá cél a mérések lehetőséghez mért minél pontosabb elvégzése, a mérési eredmények hibáinak értelmezése és szakszerű becslése.

*A tantárgy tematikája:* Lencsék gyújtótávolságának mérése: egy-egy vékony gyűjtő, illetve szóró lencse fókusz-távolságának meghatározása több módszerrel (pl. lencsetörvény alapján, Bessel-módszerrel, grafikus módszerrel). Lencsehibák mérése: vékony gyűjtőlencse néhány jellemző hibájának meghatározása. A távcső és a mikroszkóp vizsgálata: a távcső nagyításának, látószögének, valamint a mikroszkóp egyik objektív-nagyításának, fókusz-távolságának és a mikroszkóp össznagyításának és egy tárgy méretének a meghatározása. Fotometria: a hitelesítési görbe felvétele után egy izzó fényerősségének (szögeloszlás is), valamint egy ernyő reflexiójának (szögeloszlás is) meghatározása. Mérések Pulfrich-fotométerrel: színes folyadék abszorpciós spektrumának, az oldat abszorbanciájának és koncentrációjának; valamint különböző mértékben megvilágított filmek feketedési görbéjének kimérése. Polarimetria: optikailag aktív oldatok forgatási irányának, fajlagos

forгатókéességének, valamint koncentrációjuknak meghatározása. Törésmutató és diszperzió vizsgálata: néhány folyadék törésmutatójának és diszperziójának meghatározása (koncentráció- és hőmérsékletfüggése) Abbe-féle refraktométerrel, továbbá egy prizma törésmutatójának meghatározása goniométerrel.

*Az ajánlott irodalom:*

Budó Á., Mátrai T.: Kísérleti fizika III Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1977

Csordás L., Patkó J., Horvai R., Zsoldos L.: Fizikai laboratóriumi gyakorlatok I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989

Szalay S.: Fizikai gyakorlatok I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989

Kiss S., Kedves F.: Kiegészítő jegyzet optika laboratóriumi gyakorlatokhoz Debrecen 1982

### **TFBE2602 Akusztika és zajártalmak**

*A tantárgy felelőse:* Dr Szabó Sándor egyetemi adjunktus

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

Számonkérés módja: kollokvium-szóbeli

*A tárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az akusztika alapfogalmaival, a természetes és mesterséges környezetben előforduló akusztikai jelenségek vizsgálati módjaival, a zaj és egyéb hangjelenségek biofizikai hatásaival, fizikai-biofizikai-pszichológiai jellemzésével. További cél, hogy a hallgatók ismereteket szerezzenek az egészséges akusztikai környezet kiépítéséhez szükséges alapvető jelenségekről és módszerekről, a zaj elleni védekezés módjairól.

*A tantárgy tematikája:* Matematikai alapfogalmak: Alapvető differenciálási és integrálási szabályok, szögfüggvények ismételése. A komplex számokkal kapcsolatos legfontosabb alapösszefüggések.

Fizikai alapfogalmak: Rezgések, hullámok. Periódus, amplitúdó, fázisállandó, körfrekvencia, a forgó és rezgőmozgás kapcsolata, a transzverzális és longitudinális hullámok fogalma, polarizáció, hullámok és rezgések összegzése. Interferencia, elhajlás fogalma és következményei. Terjedési tulajdonságok, kényszer és csatolt rezgések, rezonancia, energia viszonyok.

A hang spektrumának fogalma: A Fourier tétel. A Fourier integrál. Speciális hangok spektrumai. Az alap és felhangok fogalma. Az egyszerű szinuszos hang, a zenei hang és a zaj foglmai.

A hangok érzékelése: A fül biofizikája. A külső és a középfül akusztikai szerepe. A középfül izmai. Erősítés, szűrés, és gyengítés a külső és a középfülben. A belső fül anatómiája és biofizikája. A rezgések elektromos jelekké való átalakulása. A frekvencia és az intenzitás hatásai a belső fülben. Konkurens elméletek a belső fül működésére vonatkozólag. Békéssy György munkássága. A fülben keletkező elektromos jelek további idegi feldolgozása.

A hangérzet jellemzése : Fizikai és pszichológiai skálák. Hangerő, hangmagasság hangszín, konszonancia, diszszonancia, kellemes és kellemetlen hatások. Hallásküszöb, elfedés. Decibell, phon, son skálák. A harmónikus hanközök és hangmagasságok, a mel, a melodikus hanközök és hangmagasságok. A hangmagasság függése speciális tényezőktől: virtuális alaphang, különbségi hangok, a hangerő és a hangmagasság kapcsolata, az időbeliség és a hangmagasság kapcsolata.

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. A

teremakusztika néhány alapelve. Domború és homorú felületek. Hangsugarak és hang homlokfelület felhasználása a termék jellemzésében. Teremhangok. Csörgő visszhang. Utózengezési idő. Átlagos elnyelési fok. Diffúzitás és hang tisztaság. Visszhangfok. Időkésés retesz. Hanggátlás. Példák az ipari és egyéb mesterséges környezetből. Hangok keltése-mérése-feldolgozása. Hagyományos és modern módszerek Példák elektronikus, és számítógépes hangkezelésre.

*Az ajánlott irodalom:*

Tarnóczy T.: Akusztika-fizikai akusztika, Akadémiai kiadó, Budapest 1963

L. L. Beranek: Zajcsökkentés, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1967

Tarnóczy T., Zenei akusztika, Zeneműkiadó, Budapest, 1982

Angster J., Arató É. Akusztikai példatár, Akadémiai Könyvkiadó, Budapest, 1986

Reis F., Az épületakusztika alapjai: épületek akusztikai tervezésének gyakorlata, Terc, cop. Budapest, 2003

Budó Á.: Kísérleti Fizika I. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1994.

Holics L.: Fizika III, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1994.

Silbernagl-Despopoulos, Élettan, (rajzolta Wolf-Rüdiger Gay és Astried Rothenburger, ford. Bari Ferenc, Benedek György, Dux Mária, JancsóGábor, Sárty Gyula, Budapest) Springer, 1994 (Gyoma: Kner Ny.) (SH atlasz, 10.)

**TFBE2603 Méréstechnika**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szalóki Imre egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A legfontosabb metrológiai alapfogalmak, mérési módszerek, eszközök működésének elsajátítása, a mérési adatok statisztikus tulajdonságainak megismertetése és az adatok feldolgozásához alkalmazott matematikai eljárások, érzékelőkre alapozott mérési technikák bemutatása.

*A tantárgy tematikája:* Fizikai mennyiségek, mértékrendszerek, SI rendszer felépítése, legfontosabb elemei. Skála-transzformációk, empirikus skálák, metrológiai alapfogalmak. A véletlen szerepe a mérésben: valószínűségi alapfogalmak, várható érték, szórás, mérési eredmények hibái, meghatározásuk, csökkentésük, hibaterjedés. Statisztikai becslések, hipotézisvizsgálat, regresszió, függvényillesztés. Az információ fogalma, mérés és információ kapcsolata. Alapvető mechanikai mennyiségek mérésére szolgáló technikai eszközök működési elvei és használatuk: távolság, gyorsulás, tömeg és idő mérésének hagyományos és modern eszközei, módszerei. Termodinamikai mennyiségek mérése: hőmérséklet, nyomás. Elektromos mennyiségek mérése: áram, feszültség, kapacitás, elektromos ellenállás és elektromos teljesítmény mérése. Elektromos eszközök: tápegységek, feszültség- és áramgenerátor, függvénygenerátor, mérőerősítő, oszcilloszkóp. Alapvető elektromos mérési eljárások, időben változó elektromos mennyiségek mérése, számítógépre alapozott mérési eljárások. Érzékelők és beavatkozók főbb csoportjai, jellemző méréstechnikai tulajdonságaik, működésük fizikai alapjai. Pozíció, irány, hőmérséklet, mechanikai deformáció, erő, nyomás, gyorsulás, helyzetváltozás, sebesség, mágneses indukció, vezetőképesség, fény, ionizáló sugárzás érzékelése. Érzékelők alkalmazása.

*Az ajánlott irodalom:*

Angeli I.: *Méréstechnika*, egyetemi jegyzet, Debrecen, 1985.

Budó Á.: *Kísérleti Fizika I., II.*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1971.

Hevessy I.: *Elektromosságtan I., II.*, 2001

Litz J.: *Általános Fizika II, Elektromosságtan és mágnességtan*, Műszaki Kiadó, 2000.

Hahn E., Harsányi G., Lepsényi I. és Mizsei J. (szerk: Harsányi, G.): *Érzékelők és beavatkozók*, BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar, 1999.

### **TFBL2601 Környezeti folyamatok modellezése**

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

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a radionuklidok környezeti mozgásának (diszperziójának, transzportjának) megismerése, a jelenségek leírása modellek segítségével.

*A tantárgy tematikája:* A modellezésről általában. Modellek alkalmazásának előnyei és problémái a környezeti vizsgálatokban. A modellek csoportosítása. Modellek megbízhatósága, nemzetközi modell összehasonlítások. Paraméter-érzékenységi és paraméter-bizonytalansági elemzések. Kompartment modellek.

Radionuklidok viselkedése a környezetben. Radioizotópok légköri terjedésének modellezése.

Talajbeli transzportfolyamatok modellezése. Vizi környezet. A tápláléklánc szennyeződése.

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

Bizonytalansági elemzés Monte Carlo eljárással.

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:*

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

*Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém.*

Éltető Ö., Meszéna Gy., Ziermann M. 1982: Sztochasztikus módszerek és modellek. Budapest

Horvai Gy. 2001: Sokváltozós adatelemzés. *Nemzeti Tankönyv Kiadó, Budapest.*

Köteles Gy. 2002: Sugáregészségtan. *Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest.*

Bede G., Gács I. 1976: Szennyezőanyagok terjedése a légkörben. *BME Továbbképző Intézete, Budapest.*

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

ModelMaker User Manual. 2000: *Cherwell Scientific Limited, Oxford*

### **TFBL2601 Radioaktivitási mérések**

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

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Radioaktív izotópok alfa- és béta-sugárzásának mérésére alkalmas mérőeszközök, és e sugárzások egyes tulajdonságainak megismertetése.

*A tantárgy tematikája:* (1) Alfa-sugárzás levegőbeli hatótávolságának és energiájának meghatározása változtatható nyomású mérőkamra és szcintillációs számláló segítségével. (2) Béta-sugárzás önabszorpciójának vizsgálata véglakos Geiger-Müller számlálóval. (3) Béta-sugárzás anyagról való visszaszóródásának tanulmányozása Geiger-Müller számlálóval. (4) Béta-sugárzás hatótávolságának és energiájának meghatározása abszorpciós görbe mérése alapján.

*Az ajánlott irodalom:*

Daróczy S. et al.: Fizikai Gyakorlatok, Radioaktív labor, KLTE TTK Kísérleti Fizikai Tanszék (házi jegyzet), 1973

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

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

### **TFBE2503 Sugárvédelem és dozimetria**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli vagy szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A környezeti radioaktivitás, ionizáló sugárzások, és az általuk okozott sugárdózisok mérésére és becslésére alkalmas mérőeszközök és módszerek, valamint az ionizáló sugárzások káros biológiai hatásai ellen való védekezés (sugárvédelem) legalapvetőbb elveinek, módszereinek, eszközeinek és jogi szabályozásának megismertetése.

*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. Sztohasztikus és determinisztikus hatások. Dozimetriai fogalmak. A népeiséget érő természetes és mesterséges forrásoktól eredő sugárterhelés. A sugárvédelem alapelvei, módszerei, eszközei, sugárvédelmi normák és jogi szabályozás.

*Az ajánlott irodalom:*

Kiss D. Kajcsos Zs.: Nukleáris technika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984

Kiss D., Horváth Á., Kiss Á.: Kísérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998

Köteles Gy. (szerk.): Sugáregészségtan, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2002

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

### **TGBG0680 Geoinformatika alkalmazása a környezetvédelemben**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Szabó Szilárd, egyetemi tanársegéd

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy – szóbeli és beadandó feladatok

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja az, hogy a hallgatók az alapvető térinformatikai műveletek alkalmazását lássák a gyakorlatban, elsősorban környezetvédelmi problémák megoldásán keresztül.

*A tantárgy tematikája:* Környezeti jelenségek tipizálása az ábrázolás technikájának szempontjából; az adattárolás típusai és ennek kapcsolata a környezeti jelenségekkel, folyamatokkal.

A vektoros rendszerek. Típusai, felépítésük, működésük alapjai. Környezetvédelmi problémák megoldása: leíró adatok alapján történő leválogatás (SQL), érintettség-vizsgálat, puffterületek kijelölése. GPS adatok integrációja.

Raszteres rendszerek. A raszteres ábrázolás sajátosságai. Környezetvédelmi problémák megoldása a következők segítségével: boolean műveletek, átlapolás, térképi algebra. Térbeli interpolációk, típusai. Digitális magasságmodellek, statisztikai felszínek. Felszínelemzés, térképi rétegek statisztikája.

*Az ajánlott irodalom:*

Tamás J. 2000. Térinformatika I., Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-tudományi Kar, 292 p.

Tamás J. 2000. Térinformatika II., Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-tudományi Kar, pp. 292-398.

Márkus B. szerk. Bevezetés a térinformatikába. NCGIA Core Curriculum

Kertész Á. 1997. A térinformatika és alkalmazásai, Holnap Kiadó, 240 p.

Detrekői Á. – Szabó Gy. 1995. Bevezetés a térinformatikába, Nemzeti Tankönyvkiadó, 250 p.

### **TEBG0202 Távérzékelés és térképtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Lóki József egyetemi docens

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* Az elméleti órák keretében a hallgatók megismerjék a hazai legfontosabb vetületi típusokat és azok eltérő torzulási viszonyait. A térképi ábrázolás módszereinek és alapelveinek megismerésén túl a légi és űrfelvételek térképészeti alkalmazásának lehetőségeit is elsajátítsák. Gyakorlatokon a legfontosabb cél a térképolvasáshoz és a különféle mérésekhez szükséges alapvető készségek elsajátítása.

*A tantárgy tematikája:* Az elméleti órák keretében először a hallgatók 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 légi- és űrfelvételek térképészeti alkalmazása is az elméleti anyag része. A gyakorlati órákon a térképrajzoláshoz és térképolvasáshoz szükséges alapvető készségek elsajátításán túl ismereteket szereznek a számítógépek térképészeti alkalmazásáról, a digitális atlaszok, interneten található térképek használatáról. A későbbi tanulmányaikat, illetve munkájukat segítik a különböző térképmérési gyakorlatok és a térképi tájékozódást segítő GPS műszerek megismerése. A tananyag az egyszerűbb térképfelvételi eljárások ismeretét is magába foglalja.

*Az ajánlott irodalom:*

Unger J.: Bevezetés a térképészetbe. JATE Press, 1999

Horváth G. Zsiga A.: Térképészeti ismeretek és gyakorlatok. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1997

Imédi-Molnár L.: Térképtan. Tankönyvkiadó (egyetemi jegyzet), Budapest, 1980. p. 185

### **TGBL1116 Meteorológiai műszerek**

*A tantárgy felelőse:* Kircsi Andrea egyetemi tanársegéd

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

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

*A tantárgy tematikája:* A meteorológiai megfigyelő hálózat, a megfigyelés időpontjai. Meteorológiai Szervezetek (OMSZ, WMO). A sugárzás és a hőmérséklet mérését lehetővé tevő fizikai jelenségek. A hőmérséklet mérés módszerei és eszközei. A napsugárzás mérése (a sugárzás időtartama). A napsugárzás mérése (a sugárzás intenzitása). A légnyomás mérés műszerei és a barometrikus magassági formula gyakorlati alkalmazása. A légnedvesség mérésének lehetőségei. A felhőzet és a csapadék megfigyelése. A szél mérése. Az automata meteorológiai állomásokról és az űrbázisú megfigyelőrendszerről.

*Az ajánlott irodalom:*

Czelnai R. 1993: Bevezetés a meteorológiába III.: A meteorológia eszközei és módszerei.

*Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest*

Makra L. 1991: Meteorológiai műszertan. *JATEPress, Szeged*

Szász G. - Tőkei L. (szerk.) 1997: Meteorológia mezőgazdáknak, kertészeknek, erdészeknek

*Mezőgazda Kiadó, Budapest*

### **TGBE1118 Környezet klimatológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr Szegedi Sándor egyetemi adjunktus

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

A számonkérés módja: kollokvium - írásban

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a mikro- és mezoléptékű klimatológiai térskálák, így az egyszerű és összetett felszínek, növényállományok, tájak és városok klímájának sajátosságainak bemutatása. Továbbá a levegőszennyezés meteorológiai vonatkozásainak ismertetése.

*A tantárgy tematikája:* A klimatológiai skálák térbeli és időbeli jellemzői. Kopár felszínek éghajlata: homoksivatag, hó- és jégfelszínek, vízfelszínek klímája. Terep/tájklíma: A tájklimatológia fogalma. A meteorológiai elemek változása a mezo- és mikroklimatikus térben. Alkalmazott számítási és mérési módszerek (a besugárzás időtartama, a horizontkorlátozás mértéke), terepi mérések. Városlíma: Városi sugárzási viszonyok, hősziget-effektus, városi cirkuláció. Budapest, Szeged és Debrecen városlíma kutatásai. Erdőklíma: A növényállományok klímája és hatásuk az egyes meteorológiai elemek alakulására. Az erdő hatása közvetlen környezetére. Levegőszennyezettség meteorológiai vonatkozásai. Városi levegőszennyező anyagok és hatásaik.

*Az ajánlott irodalom:*

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

Probáld F. 1974: Budapest városlímája. *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*
- Szász G. 1988: Agrometeorológia. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 462p.*
- Szepesi D. (szerk.) 1981: A levegőkörnyezet (levegőminőség és humánkomfort) tervezése. *Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 201p.*
- Unger J. – Sümeghy Z. 2002: Környezeti klimatológia. Kisléptékű éghajlatok, városklíma. *JATEPress, Szeged, 202p.*
- Unger J. 1997: Lokális- és mikroklímák. *JATE, Szeged, 157p.*

### **TGBE1109 Környezetföldtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. habil. Kozák Miklós PhD egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* Hallgató sajátítsa el azt a szemléletmódot, amely bizonyos fokú geológiai alapismeretek birtokában képes az élettelen környezet természetes adottságainak és fejlődésének, mint környezeti háttérnek valamint, a földtani közeg élővilággal kapcsolatos kölcsönhatásainak megismerésére, kedvezőtlen folyamatainak előrejelzésére és megelőzésére.

*A tantárgy tematikája:* Tárgyalásra kerül a földi anyagáramlási rendszerek fejlődésének, egyensúlyának valamint ciklicitásának és egyirányúságának kérdése, az egyensúlyt veszélyeztető természetes és antropogén változások típusai, a földtani közeg fogalma. Vizsgáljuk a földtani folyamatoknak az emberiségre, illetve az emberi tevékenységre a földtani környezetre gyakorolt hatását, a technogén, urbanogén, agrogén és természetközeli típusú térségekben.

A technogén környezet fogalma, objektumai és ezek hatása a földtani közegre. Ennek keretében megismerkedünk a felszíni és felszín alatti bányászat fő típusaival, környezetátalakító folyamataival, értékteremtő és értékromboló kettősségével, a rekultiváció lehetőségeivel. Vizsgáljuk az ipari folyamatok, létesítmények (energiaszektor, kohászat, vegyipar, stb.), szállító-, rakodó- és tározótér, veszélyes és kommunális hulladéklerakók környezetföldtani hatásait, a kármentesítés és kárelhárítás lehetőségeit.

A lakott területek esetében elemezzük a létesítményeknek a földtani közeghez való kapcsolatát, illetve ezek veszélyeztetettségét földtani jellegű természeti katasztrófák (pl.: földrengés, árvíz, tömegmozgás) hatásait (tönkremenetel, üregbeszakadás, közműhálózati rongálódások, stb.). Kiemelt szerepet kap a vízbázis védelmének kérdésköre

Agrokultúr térségekben elemezzük az iparszerű mezőgazdálkodás hatását az alapkőzet – talaj – felszín alatti víz rendszerre, valamint a természetes geológiai erózió és a kedvezőtlen hidrogeológiai változások hatásait, az ásványi nyersanyagok (pl.: szén, mész, gipsz, zeolit, agyag, perlit, stb.) talajjavításban betöltött szerepét.

Természetközeli térségekben vizsgáljuk a veszélyeztetettség fogalmát, a földtani értékek minősítési lehetőségeit, a védendő, ezen belül különösen a földtani értékek fogalmát, típusait, kataszterezését, a védelem lehetséges formáit (pl.: geológiai alapszelvény, tanbánya, tanösvény, geomúzeológia). A hallgató megismerkedhet hazánk specifikus földtani adottságaiból adódó környezetföldtani sajátosságaival.

#### *Az ajánlott irodalom:*

- Bell, F. G.: Geological Hazards – E&FN SPON an imprint of Routledge London p. 648.
- Benett, M. R. – Doyle, P. (1999): Environmental Geology – John Wiley&Sons p. 501.

KHVM Munkabiz. (1999): Az üzemelő, sérülékeny környezetben lévő ivóvízbázisok biztonságba helyezésének módszertana és tervtartalmi követelményei – Budapest p. 43. + 13 függelék  
Molnár Béla(2001): Környezeti és természetvédelmi földtan – JATEPress Szeged  
Orsovai Imre: Fejezetek a környezetföldtan tárgyköréből – kari jegyzet, ELTE Budapest  
Soliman Mostafa M. et al. (1998): Environmental Hydrogeology – Lewis Publishers Boston p. 385.  
Szabó Imre (1999): Hulladékelhelyezés – Miskolc Egyetemi Kiadó Miskolc p. 440.

### **TGBE1112 Agyagásványtan**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Viczián István egyetemi magántanár

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

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* Az agyagásványok földtani jelentőségének bemutatása, különös tekintettel a szedimentológiai és környezetföldtani szerepükre.

*A tantárgy tematikája:* Agyagásványok szerkezete, osztályozása. A legfontosabb műszeres vizsgálati módszerek: röntgendiffrakciós, termikus, elektronmikroszkópos, IR-spektroszkópos.

Agyagásványok elterjedése jelenkori üledékes környezetekben: talajok, édesvízi és tengeri környezetek. Diagenézis, vízföldtani és szénhidrogénföldtani alkalmazások. Hidrotermális elváltozás.

Termodinamikai stabilitási viszonyok vizes oldatokban.

Jellegzetes agyagásványos kifejlődések (földtörténeti sorrendben, különös tekintettel a magyarországi előfordulásokra).

Agyagásványok környezetföldtani jelentősége: adszorpciós tulajdonságok, hulladéktárolók, földcsuszamlások, sós (szikes) és savas talajok. Régészeti és történeti vonatkozások.

*Az ajánlott irodalom:*

Viczián I. 2001: Agyagásványok. Vázlatos jegyzet és ábragyűjtemény. Kézirat, Budapest.

Nemecz E. 1973: Agyagásványok. - Akadémiai Kiadó, Budapest.

Chamley, H. 1989: Clay sedimentology. - Springer, Berlin etc.

Velde, B. 1992: Introduction to clay minerals. Chemistry, origins, uses and environmental significance. - Chapman and Hall, London etc.

Földvári M. 1986: A földtani kutatásban alkalmazott termoanalitikai módszerek. MÁFI Módszertani Közlemények 9. 1. pp. 1-70.

Földvári M. 1986: Infravörös spektroszkópiás módszerek alkalmazása az ásványtani vizsgálatokban. MÁFI Módszertani Közlemények 10. 2. pp. 1-22.

Viczián I. 1986: Röntgendiffrakciós ásványhatározás. – MÁFI Módszertani Közlemények 10. 2. pp. 7-15.

### **TEBE0301, TEBL0301 Növénybiológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Mészáros Ilona egyetemi docens

Heti óraszám 1+0+2 a kredit értéke 3

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli; gyakorlati jegy (évközi írásbeli és szóbeli számonkérés)

*A tantárgy oktatásának célja:* A Növénybiológia című tárgy a növények testfelépítésének és működésének fontosabb ismereteit tekinti át, és bemutatja a környezetvédelmi-monitorozási és bioremediációs szempontból fontos csoportok és folyamatok sajátosságait. A tárgy korszerű növénybiológiai ismereteket kíván adni a hallgatók tanári pályára való felkészüléséhez és környezettudományi tanulmányaihoz.

*A tantárgy tematikája:* A növényvilág fő szerveződési típusai és törzspejlődési vonalai. A telepes és hajtásos növények testfelépítése. A növényi sejt organellumainak felépítése és sejtélettani szerepe. A növények szénanyagcseréje. 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-anyagcseréje. A mikorrhiza gombák szerepe a tápelemek asszimilációjában. A fémion akkumuláció mechanizmusa. Fitokelatinok, metallotiopeptidek. Hiperakkumuláció és indikátorfajok. Fitosziderofórok szerepe a nehézfém ionok felvételében és transzportjában. A növekedés és fejlődés szabályozása. Szintetikus regulátorok. A hajtásos növények gazdasági szempontból fontos csoportjai (haszon- és gyomnövények). Védett és veszélyeztetett növénycsoportok.

A gyakorlat tematikája: A gyakorlatokon a hallgatók önálló munkát végeznek, az eredményeket jegyzőkönyvben rögzítik és értékelik. A gyakorlatok kapcsolódnak az előadások témaköréhez, azok feldolgozását segítik. A hallgatók elsajátítják a kísérletes növénybiológia alapvető módszereit, és monitorozásban felhasználható fajismeretet.

*Az ajánlott irodalom:*

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

Engloner, A., Penksza, K., Szerdahelyi, T. 2001: A hajtásos növények ismerete. Nemzeti Tankönyvkiadó. Budapest.

Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F., Bresinsky, A. 1991: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart-Jena-New York

Marschner, H. 1986: Mineral nutrition in higher plants. Academic Press, London-Orlando-San Diego-New York-Austin-Boston-Sydney-Tokyo-Toronto.

Taiz, L. Zeiger, E. 1998: Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. Publ. Sunderland.

Raven, P. H., Evert, R.F., Curtis, H. 1985: Biologie der Pflanzen. Walter de Gruyter, Berlin New York.

Mészáros I.: Növénybiológiai gyakorlatok. Oktatási segédanyag. DE TTK Növénytani Tanszék.

## **TEBE0302, TEBL0302 Állatbiológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Rácz István András egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli; gyakorlati jegy (évközi szóbeli/írásbeli számonkérés)

*A tantárgy oktatásának célja:* Megismertetni a hallgatókat az állatvilág rendszerezésének szükségességével, alapelveivel és módszereivel, illetve a rendszerezés gyakorlati alkalmazásának lehetőségeivel. Az elméleti órák fő célkitűzése a filogenetikus összefüggések ismertetése, a biológiai sokféleség kialakulásának elmélete, illetve a gyakorlatoké 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 többsejtű átlatok eredete, törzsfelölóési 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.

A gyakorlat tematikája: Az állatvilág főbb törzscsoportjainak és törzseinek elméleti és környezetvédelmi, monitorozási (ökológiai, konzervációbiológiai, gazdasági, egészségügyi) szempontból fontos fajainak megismerése.

*Az ajánlott irodalom:*

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

Varga Z.: Állatrendszertan I. Kézirat, DE, Debrecen, 1994, 2003

Varga J.: Állatrendszertani gyakorlatok munkafüzete. EKF, Líceum Kiadó, Eger, 2002

Dudich E. Loksa I.: Állatrendszertan. Egyetemi tankönyv, Tankönyvkiadó, Budapest 1968

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

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

Varga J. (Rácz István, szerk.): Állatrendszertani gyakorlatok munkafüzete. EKF Líceum Kiadó, Eger, 2002

#### **TEBE0401, TEBE0402 Mikrobiális ökológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóth János Attila egyetemi docens

Heti óraszám: 3+3+0 a kredit értéke: 6

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*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. A Baktériumok Bergey féle rendszere. 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: nitrít-, nitrát-, kén- és vasbaktériumok, cellulóz és lignin bontó mikroorganizmusok, denitrifikáló, szulfátredukáló és metánképző valamint fermentációt végző mikroorganizmusok. A mikroorganizmusok elterjedését, aktivitását meghatározó ökológiai tényezők (hőmérséklet, vízaktivitás, vízpotenciál, redoxpotenciál, pH, fény). A mikroorganizmusok terjedési mechanizmusai a bioszférában. Különféle élőhelyek mikroba közösségei: a levegő-, víz- és a talaj mikrobaközösségei és ezek ökológiája. Mikrobatársulások: szulfurétum és metánképző 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 (pesticidek, PCB és PAH) mikrobiális lebomlása, biodeterioráció, bioremediáció.

*Az ajánlott irodalom:*

- Szabó I., M., 1988, 1989, 1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. kötet. *Akadémiai Kiadó, Budapest*  
Szabó I., M., 1986: Az általános talajtan biológiai alapjai. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*  
Szege J., 1979: Talajmikrobiológiai vizsgálati módszerek. *Mezőgazdasági Könyvkiadó.*  
Perry, J., J., Staley, J., T., 1997: Microbiology: Dynamics and Diversity. *Saunders College Publishing.*

### **TGBE0614 Tájökológia**

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

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

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tantárgy oktatásának célja a tájféldrajz és az ökológia határterületén kialakult szakterület sajátos szemléletének bemutatása, és az alapfogalmak ismertetése.

*A tantárgy tematikája:* A tananyag négy fő fejezetre tagolódik.

- Bemutatjuk a tájökológia tárgyát képező tudományterület történeti kialakulását, tájféldrajzi és az ökológiai gyökereit, valamint a tájökológiában kiteljesedett integratív vonásokat.
  - Foglalkozunk a tájökológia tudományos és gyakorlati céljaival, tevékenységének elméleti és praktikus törekvéseivel.
  - Megismerkedünk a tájökológiához kapcsolódó alapfogalmakkal, a rendszerelméleti vonatkozásokkal, a stabilitás, a táji sokszínűség, a táj és a környezet problémájával, valamint a tájszerkezet alapelemeivel, a tájökológiai foltok, folyosók és gátak szerepével a tájszerkezetben.
  - Az utolsó gondolatkör a módszertani fejezet. Áttekintjük a tájökológiai analízis, a térképezés, a típusalkotás, végül a modellkészítés legfőbb szabályait.
- A vizsgán a szöveggyűjtemény anyagára támaszkodva idegen nyelvű szakszöveg ismeretét is számon kérjük.

*Az ajánlott irodalom:*

- Csorba P., 2004: Tájökológia. egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen  
Csorba P., Mezősi G. 2004: Tájökológiai szöveggyűjtemény I. egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen  
Kertész Á. 2003: Tájökológia. Holnap Kiadó, Budapest

## **TGBE0507 Magyarország természeti földrajza**

*A tantárgy felelőse:* Marton Sándorné dr. Erdős Katalin egyetemi docens

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

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* Magyarország ösföldrajzának és különböző tájtípusainak domborzati, éghajlati, vízrajzi, talajtani és növényföldrajzi jellemzőinek ismertetése. A tantárgy egyfelől szintetizálja a geoszféra megismert törvényszerűségeit, másfelől az egyes tájalkotó tényezők bemutatásával segítséget nyújt a földrajzi környezet értelmezéséhez.

*A tantárgy tematikája:* Magyarország földrajzi helyzete, Magyarország ösföldrajzi viszonyainak változásai az őskortól a holocénig, antropogén tájformálás, Magyarország éghajlata, vízrajza, talajai, növényzete és állatvilága, Éghajlat, Vízföldrajzi viszonyok, Talajok, Élővilág, Alföld, Kisalföld, Nyugat-magyarországi peremvidék, Dunántúli-dombság, Dunántúli-középhegység és Észak-magyarországi –középhegység tájtípusai

*Az ajánlott irodalom:*

Martonné Erdős K. 2004. Magyarország tájföldrajza – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen

Martonné Erdős K. 2004. Magyarország természeti földrajza I. – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen

Bodnár L.–Fodor I.–Lehman A. 1999. A természet- és környezetvédelem földrajzi vonatkozásai – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

## **TGBE0401 Általános társadalomföldrajz alapjai I.**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Süli-Zakar István egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0 a kredit értéke: 3

A számonkérés módja: kollokvium – szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A társadalomföldrajz két fontos részterületének ismeretanyagát, s az egész Földön érvényes folyamatait, azok törvényszerűségeit tekinti át. Cél megismertetni a hallgatókat a népességben zajló területi folyamatokkal és a települések kialakulásának okaival fejlődésükkel.

*A tantárgy tematikája:* A kurzus során az alábbi témakörök kerülnek megtárgyalásra:

Az emberi társadalom és a földrajzi környezet összeütközésének formái, típusai. Demográfiai folyamatok és jelenségek a Földön, azok regionális különbségei és hatásai. A táplálkozás regionális különbségei a Földön. Vallási, nyelvi különbségek és emberfajták földrajzi elterjedése. A települések kialakulásának és fejlődésének feltételei, eloszlásuk a Földön, nagyságrendi és funkcionális szerkezetük. Településtípusok, településagglomerációk, településhierarchia. A nagyvárosok belső szerkezete. Urbanizáció. A városfejlődés szakaszai.

*Az ajánlott irodalom:*

Tóth J. (szerk.): Általános társadalomföldrajz I-II. Dialóg-Campus Kiadó, Pécs-Budapest, 2001. 484 p

Cséfalvay Z. (1994) A modern társadalomföldrajz kézikönyve, Ikva, Budapest, 281. p.

Kovács Z.: Társadalomföldrajzi kislexikon, Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 2002.

Mező F.: Politikai földrajz alapjai. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2003. 456 p

## **TBBE0620 Ökofiziológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Mészáros Ilona egyetemi docens

Heti óraszám 2+0+0 a kredit értéke 3

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* Az Ökofiziológia c. tantárgy a növények élőhelyi feltételek változásaihoz való alkalmazkodásának élettani és biokémiai mechanizmusairól nyújt áttekintést. A tantárgy középpontjában az ökológiai jelenségek és folyamatok monitorozásához, értelmezéséhez, és azok változásainak predikciójához szükséges alapismeretek állnak. A tárgy korszerű ismereteket kíván adni a hallgatók környezettudományi tanulmányaihoz.

*A tantárgy tematikája:* A környezeti források és a növények fiziológiai toleranciája, a növényfajok elterjedése. Adaptáció, akklimáció, akklimatizáció. Az egyes ökológiai stratégiák (pl. a Grime-féle C-SR, ill. az r-és K stratégiák) képviselőinek fontosabb ökofiziológiai jellemzői. A produktivitás és a C-mérleg. A C-mérleg változásai, és növekedés és allokációs következményei. A növekedés-analízis és módszerei. A környezeti tényezők és a fotoszintézis összefüggései. Fényválaszok, fényadaptáció, fényakklimáció, szkiofilia, heliofilia. Fényfelesleg, fotoinhibíció, fotokárosodás. A klorofill-fluoreszcencia és diagnosztikai jelentősége. A növényi gázcsere változásai, eltérő fotoszintézis utak és vízgazdálkodási stratégiák. A talaj felvehető vízkészlete és a növényi vízforgalom. A poikilohidrikus, a homoiohidrikus, a glikofita, a halofita és a xerofita növényfajok vízhiánytüréseinek élettani és kapcsolódó anatómiai-morfológiai sajátosságai. A sztómareguláció. A tápelemek felvehetősége és a mikorrhiza gombák. A növényi másodlagos anyagcsere és ökológiai jelentősége. A környezeti tényezők hatásai a másodlagos anyagcserére, szén/tápelem egyensúly (CNB) hipotézis és a növekedés-differenciálódás egyensúly (GDB) hipotézis. Az allelopatikus vegyületek és a kompetíció. Szélsőséges élőhelyek növényeinek produktivitása és ökofiziológiai jellemzői. Az antropogén eredetű környezeti terhelések élettani hatásai. A szubpesszimum és a növényi stressz. A stressz-tényezők szinergista, additív és antagonistá jellege A vízhiány-, elárasztás-, magas fény-, UV-sugárzás, a hőmérsékleti szélsőségek, a nehézfémek fiziológiai következményei.

*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.

## **TBBE0645, TBBL0645 Toxikológiai, ökotoxikológia**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Varga Zsuzsa tudományos főmunkatárs

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

A számonkérés módja: kollokvium - szóbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja a toxikológiai és ökotoxikológiai alapfogalmak és alapvető mérési módszerek megismerése. Néhány anyagcsoport (fémek, fém-sók, peszticidek, szerves oldószerek) egészség- és környezetkárosító hatásának bemutatása.

*A tantárgy tematikája:* A toxikológia fogalma, szakágainak (klinikai, immuntoxikológia, karcinogenitás, genotoxicitás) bemutatása. A vegyipar fejlődésével, a kemikáliák számának és felhasználásuk növekedésével az ember egyre több anyaggal kerül kapcsolatba, melyek egészségkárosító hatásainak ismerete szükségessé válik.

Toxikológiai vizsgálatok módszerei: állatkísérletek, sejtvonalakon végzett kísérletek – humán adaptálás nehézségeinek ismertetése. Dózisfüggés – hatás, bevitel módja és toxicitás közti kapcsolat bemutatása. Alapvető mérési módszerek bemutatása, melyik módszer milyen típusú anyag meghatározására alkalmas, melyek a vizsgálható humán minták, minta-előkészítési eljárások.

Levegő és víztoxikológia. Az ökotoxikológia fogalom rendszere, hulladék, veszélyes hulladék, toxikológia tesztek, bioassay, in situ vizsgálatok, biomonitoring, genotoxikológia, ökotoxikológia és környezetvédelem.

A különböző természetes és antropogén eredetű környezeti stressz tényezők ökofiziológiai hatásai. A szárazság-, a nehézfém- és a légszennyezés stresszek hatásainak speciális ökofiziológiai következményei.

Toxikus hatású elemek körforgalma, ökológiai-környezeti és humánökológiai hatásának tesztelése. A különböző természetes és antropogén eredetű környezeti szerves és szervetlen vegyületek, továbbá stressz tényezők ökotoxikológiai és ökofiziológiai hatásai.

*Az ajánlott irodalom:*

Kerényi A. 1998: Általános környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások.

*Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.*

Takács S. 2001. A nyomelemek nyomában.(szerk. Földes J.) Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest,

Kőrös E.1980. Bioszervetlen kémia (szerk. T.Balla G.) Gondolat, Budapest,

Descotes J. 1988. Immuntoxicology of drugs and chemicals. Elsevier. New York.

Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B. 2001. Principles of ecotoxicology. Taylor and Francis, New York.

## **TEBE0106 Vízhatalóság**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Dévai György egyetemi tanár

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

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* a vízterek állapotának feltárására és értékelésére alkalmas ismeretek elméleti alapjainak, ill. a vízminőségi állapot megítélésére alkalmas vizsgálatok körének áttekintése, továbbá az ezek kivitelezése során kapott legfontosabb adatok, információk és eljárások bemutatása és felhasználási lehetőségeik ismertetése.

*A tantárgy tematikája:* A minőség és a jószág fogalmának értelmezése. A hagyományos felfogások kritikai elemzése. Az új megközelítés iránti igényeknek és szükségleteknek, ill. a szemléletváltás nehézségeinek és megvalósítási lehetőségeinek bemutatása. A vízminőség fogalmának absztrakt és konkrét értelmezése. Az állapot és a tulajdonság, mint sztatikus sajátosságok, ill. a képesség és a folyamat, mint dinamikus sajátosságok jellemzése. A vízminőség alapvető összetevői: az élettelen és az élő természet, ill. a társadalom jelenségcsoportja. A vízminőség biológiai, infra- és szupraindividuális, ill. szünfenobiológiai és ökológiai értelmezése és jellemzési lehetőségei. A szünbiológiai indikáció elve. A struktúra és a funkció fogalma és viszonya. A vízminőségi állapot feltárása, értékelése és minősítése. Az ökológiai vízminősítési rendszer ismérvei. A sztatikus és a dinamikus mutatók csoportja.



Adatok, állapotjellemzők és indikációs mutatók. Az egyes mutatók alapján végzett minősítés tartalmi és formai sajátosságai. Víztisztasági monitorozás. Az Európai Unió Víz Keretirányelve. A szemléletformálás jelentősége a víztisztasági állapot megőrzését célzó követelményrendszer társadalmi megítélésében és érvényesítésében.

*Az ajánlott irodalom:*

- Juhász-Nagy P. 1980: A környezetvédelem ökológiai alapjai. – MTA biol. Tud. Oszt. Közlem. XXII(1979)/3–4: 297–309.
- Dévai Gy. (szerk.) 1992: Víztisztaság és ökológiai víztisztasítás. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 4, 240 pp.
- Dévai Gy. – Végvári P. – Nagy S. – Bancsi I. (szerk.) 1999: Az ökológiai víztisztasítás elmélete és gyakorlata. 1. rész. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/1, 216 pp.
- Felföldy L. 1987: A biológiai víztisztasítás. 4. kiad. In: Vízügyi Hidrobiológia 16. – VGI, Budapest, 258 pp.
- Víz Keretirányelv - 2000/60/EK Irányelv. – Angol-magyar nyelvű, 2002. február 24-i változat. – BMKE, Budapest.
- Dévai Gy. 2001: A természeti és a társadalmi környezet kölcsönhatása az ökológus nézőpontjából. In: BÖHM A. – SZABÓ M. (szerk.): Vizes élőhelyek: a természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. – ELTE-TTK & SZIE-KGI & KöM-TvH, Budapest & Gödöllő, p. 139–167.
- Dévai Gy. – Dévai I. – Czégény I. – Harman B. – Wittner I. 1993: A bioindikáció értelmezési lehetőségeinek vizsgálata különböző terheltségű északkelet-magyarországi víztereken. – Hidrológiai Közl. 73/4: 202–211.

#### **TEBE0107, TEBG0107, TEBE0108, TEBG0108 Monitorozás és biomonitorozás**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóth Albert egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+3+0 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: kollokvium – írásbeli; gyakorlati jegy (évközi írásbeli és szóbeli)

*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 kapcsolatrendszer (biogeokémiai ciklusok) és monitorozása: levegő, víz, talaj, élővilág. Környezeti zajmonitorozás. Hulladék tárolók és -lerakók monitorozása az ISO 9001 előírásoknak megfelelően. Komplex környezeti monitor-rendszerek, a környezetvédelmi monitor-rendszer felépítése Magyarországon. A környezeti monitorozás, modellezés és állapotértékelés kapcsolatrendszer (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:*

- Gondi F., Halmóczy Sz., Liebe P., Szabó I., Szarka A. 2003: Kármentesítési útmutató 6. Tényfeltárás és monitoring. KvVM kiadvány.  
<http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/karmutmutato6/>  
Heinrich, D., Hergt, M. 1995: SH Atlasz, Ökológia. Springer-Verlag Kiadó, Budapest-Tokyo.  
Horváth F., Rapcsák T., Szilágyi G. 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Informatikai alapozás. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.  
Kovács M., Podani J., Tuba Z., Turcsányi G. 1986: A környezetszennyezést jelző és mérő élőlények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.  
Artiola, J.F., Pepper, I.L., Brusseau, M.L. 2004: Environmental Monitoring and Characterization. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA.

**TBBE0610 Biodiverzitás**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóthmérész Béla egyetemi tanár

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

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy oktatásának célja:* A tárgy oktatásának célja az ökológiában, a környezettudományokban és az élet számos más területén központi szerepet játszó diverzitással kapcsolatos alapvető fogalmak, modellek és módszerek bemutatása.

*A tantárgy tematikája:* A sokféleség szerepe és jelentősége a biológiában, kitekintés a természet és társadalomtudományok felé. Ökológiai, természetvédelmi és társadalmi szempontú értékelése a biodiverzitásnak.

A biodiverzitás értelmezése, néhány alapfogalom a diverzitás mérésével kapcsolatban. A diverzitás mérésére szolgáló módszerek rövid áttekintése. Fajszám intrapoláció és fajszám extrapoláció.

A biodiverzitás változásának történeti változása. A földtörténeti maradványok; hány kihalt faj van? Recens és jövőbeli kihalások.

Biodiverzitási grádiens; fajszám-terület összefüggések, lokális és regionális diverzitás összefüggése. Diverzitás és a környezeti változók kapcsolata.

Miért fontos a diverzitás? Direkt és indirekt értékek. Diverzitás és az ökológiai folyamatok kapcsolata. Abszolútizálható-e a diverzitás ökológiai szempontból?

A diverzitás megőrzésének módszerei. In-situ megőrzés, ex-situ megőrzés. Megelőző intézkedések a biodiverzitás védelmére.

*Az ajánlott irodalom:*

- Izsák, J. 2001: Bevezetés a biológiai diverzitás mérésének módszertanába. Scientia Kiadó.  
Juhász-Nagy, P. 1993: Az eltűnő sokféleség. Scientia Kiadó, Budapest.  
Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. Scientia Kiadó, Budapest.  
Rosenzweig, M. L. 1995: Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

## **TEBG0405 Környezeti kárbecslés és bioremediáció**

*A tantárgy felelőse:* Kaszáné Dr. Kiss Magdolna

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A környezeti károk meghatározásának és a kármentesítés lehetőségeinek, ez utóbbi témán belül részletesebben a bioremediáció módszereinek megismertetése.

*A tantárgy tematikája:* Környezeti állapotfelmérés, környezetszennyezések feltárása. Környezeti károk meghatározásának mérési módszerei. Az adott terület ökológiai állapotában bekövetkezett változások mértékének megállapítása, az állapotjellemzők változásának folyamatos mérése, kárenyhítési, kárelhárítási feladatok meghatározása. A szennyezés elhárításának módszerei. A rendkívüli szennyezések kárelhárítása, technikája esettanulmány bemutatásával. Az Országos Környezeti Kármentesítési Program.

A remediáció fogalma. Bioremediáció lehetőségei (aerob és anaerob biológiai ártalmatlanítás). Az in situ és ex situ bioremediáció jellemzői. Fitoremediáció. Talaj- és vízszennyező anyagok. Nehézfémek és szerves szennyezők. A talajt és a vizeket érő hatások, terhelések.

A talaj és termőföld állapota. A vizek állapota és terhelése. Talaj és üledék remedálása, a remediációs technológiák bemutatása:

*Az ajánlott irodalom:*

Lakatos Gy., Tóth A. 2001: Bioremediáció. Környezetvédelmi Referens-képzés (343. sz. PHARE projekt), 15. modul. Debreceni Egyetem Környezettudományi Központ, Debrecen, 96 pp.

Puzder T., Csáki F., Gruiz K., Horváth Zs., Márton T., Sajgó Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest

Dura Gy., Gruiz K., László E., Vadász Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 3. Szennyezett területek részletes mennyiségi kockázatfelmérése, Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest

## **TEBE0404 Élővilág-védelmi információs rendszerek**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Dévai György egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+3+0 kredit értéke: 3

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

*A tantárgy oktatásának célja:* áttekintést adni a hazai élővilág állapotának bemutatására és értékelésére alkalmas eljárásokról, annak érdekében, hogy az érdemi részvétel az élőlények és élőhelyük megóvási lehetőségeinek kimunkálásában biztosítható legyen.

*A tantárgy tematikája:* Információelméleti alapok. Az információrendszerek tartalma és felépítése. Az információrendszerek infrastruktúrája, működésük fizikai és személyi feltételei. Környezetvédelmi információrendszerek. Az élővilág-védelmi részrendszerek típusai és fő ismérvei. Minta és adat. A biotikai adat fogalma és elemei. Tradicionális és modern típusú adatok. Adatok bevitele, feldolgozása és értékelése. Adatbázisok. Adat- és információbiztonság, ill. -védelem. Az adatokkal kapcsolatos jogi szabályok és etikai normák. Adathozzáférési szintek és lehetőségek. Fajokra és élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lapok bemutatása, értelmezési és kitöltési útmutatójuk ismertetése. Az UTM (Universal Transverse

Mercator) rendszerű hálótérképezés elvi és módszertani alapjai. A hálótérképes környezetminősítési eljárások ismervei, alkalmazási módjaik és lehetőségeik.

*Az ajánlott irodalom:*

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

Jakucs P. – Dévai Gy. (szerk.) 1985: Környezetvédelmi Információrendszer: Természetes Élővilágvédelmi Részrendszer. Fajokra és élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lapok értelmezési és kitöltési útmutatója. – Javaslattev. KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen & OKTH, Budapest, 185 pp., XVIII tábla.

Breuer, H. 1995: SH atlasz: Informatika. – Springer Hungarica Kiadó Kft., Budapest, 227 pp.

Dévai Gy. – Szilágyi G. – Miskolczi M. (szerk.) 1998: Természetvédelmi informatikai tanulmányok. I. rész. Alapelvek és módszerek a biotikai adatok lelőhelyneveinek egységesítéséhez és a magyarországi helységek UTM rendszerű kódjegyzékének használatához. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 8, 194 pp.

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

*Tantárgy megnevezése:* **Környezetirányítási rendszer**

*A tantárgy felelőse:* Kaszáné Dr. Kiss Magdolna

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

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

*A tantárgy oktatásának célja:* A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a minőségügy alapjaival, a legfontosabb minőségbiztosítási rendszerekkel, valamint a környezetvédelem minőségmenedzsmentjével.

*A tantárgy tematikája:* A minőség filozófiai értelmezése, a minőséggel kapcsolatos fogalmak. A minőségügy értelmezése, tárgya, tartalma, problémái. A minőségirányítási rendszerek és szabványaik. Az ISO 9001-es szabvány. A minőségügyi rendszer követelményei (felső vezetés felelőssége, tervezés szabályozása, folyamatszabályozás, ellenőrzés, belső audit, képzés, vevőszolgálat). Az EU minőségügyi szabályozói.

A teljes körű minőségmenedzsment (TQM) értelmezése, szemlélete, módszere és eszközei.

A minőségügy jogi kérdései, szabványosítás, tanúsítás, akkreditálás.

A környezetvédelem minőségmenedzsmentjének alapfogalmai. A környezetirányítási rendszer (KIR) jellemzése, elemei, kiépítésének lépései. Az ISO 14001-es szabvány bemutatása. Az integrált minőségbiztosítás és környezetirányítás rendszere (IMKIR). Információkezelés, a környezeti információs rendszerek tipikus elemei.

*Az ajánlott irodalom:*

Bálint J.: Minőség. Tanuljuk, tanítsuk és valósítsuk meg. TERC, Budapest, 2001

Kun-Szabó T.: A környezetvédelem minőségmenedzsmentje. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999

MSZ EN ISO 14001:1997 szabvány

## **A tanári szakirány tanárképzési tantárgyai**

*A tantárgy megnevezése:* **Pszichológiai elméleti alapok**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóth László egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0 a kredit értéke: 3

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy tematikája:* A kurzus a tanári pályára készülőkkel kívánja megismertetni az alapvető fejlődéslélektani ismereteket, az életkori sajátosságokat, a főbb személyiségelméleteket, a szocializáció összetevőit, a befolyásolással és vezetéssel kapcsolatos ismereteket és a tanuláselméleteket, minden esetben kitérve ezen ismeretek pedagógiai alkalmazhatóságára.

*Az ajánlott irodalom:*

Tóth L. (2000): Pszichológia a tanításban. Pedellus Tankönyvkiadó, Debrecen.

N. Kollár K. és mtsai (szerk.) (2004): Pszichológia pedagógusoknak. Osiris Kiadó, Budapest.

*A tantárgy megnevezése:* **A tanárjelölt személyiségének fejlesztése**

*A tantárgy felelőse:* Dr. Tóth László egyetemi docens

Heti óraszám: 0+2 a kredit értéke: 1

A számonkérés módja: gyakorlat

*A tantárgy tematikája:* A kurzus pályaszocializációs jellegű kiscsoportos tréning. Célja, hogy segítsen a hallgatóknak tisztába jönni önmagukkal, a tanári pályához szükséges személyiségbeli és kommunikációs kvalitásaikkal. Technikáját (pl. Gordon-tréning) a kurzus oktatója szabadon választja meg.

*Az ajánlott irodalom:*

Bagdy E., Telkes J. (1988): Személyiségfejlesztő módszerek az iskolában. Tankönyvkiadó, Budapest.

Rudas J. (1990): Delfi örökösei. Gondolat Kiadó, Budapest.

*A tantárgy megnevezése:* **A nevelés társadalmi alapjai**

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

Heti óraszám: 2+0 a kredit értéke: 3

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy tematikája:* A főkéllégium célja bemutatni az intencionális nevelés társadalmi beágyazottságát, meghatározottságát. A hallgató megismeri a tárgykör alapfogalmi rendszerét, jellegzetes problémaköreit, valamint a folyamat meghatározó színtereit.

A kurzus megkülönböztetett figyelmet fordít a társadalmi integrációt hátráltató szociális vonatkozásokra, s ennek érdekében a törzsanyagot előadásokon a társadalompedagógia egy-egy meghatározott problémaköre irányában mélyíti el.

Főbb tartalmak: nevelésszociológia-szociálpedagógia; nevelés-szocializáció-perszonalizáció-devianciák; az informális, nonformális nevelés színterei: család, szomszédság, kortársi csoportok, egyház, média, munkahely stb.

Követelmény: A tanegység sikeres teljesítéséhez a hallgatónak írásbeli tesztvizsgán kell bizonyítania, hogy a megadott törzsanyagot és a kapcsolódó előadások tananyagát ismeri

*Az ajánlott irodalom:*

Kozma T.: Bevezetés a nevelésszociológiába, Az informális nevelés szociológiája, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1994.

Szöveggyűjtemény: Bakacsiné Gulyás Mária (szerk.): A nevelés társadalmi alapjai. Szeged, 1995.

*A tantárgy megnevezése:* **Gondolkodók a nevelésről**

A tantárgy felelőse: Dr. Brezsnyánszky László egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0 a kredit értéke: 3

A számonkérés módja: kollokvium

*A tantárgy tematikája:* A nevelés gyakorlatának és elméletének történeti változásait (egymásra hatását) vizsgáljuk az európai-amerikai kultúrkörben; kiemelten szükséges tájékozódni a magyar nevelés legjellemzőbb történelmi tényeiről, sajátosságairól. Mindezt úgy tesszük, hogy a neveléstörténetet egy tágabb kultúr- és művelődéstörténetbe helyezzük. (Legfontosabb ismeretkörök: ősközösség; európai antikvitás és feudalizmus – intézményes nevelés; Szókratész, Platón, Arisztotelész, Cicero, Agustinus; a reneszánsz, a reformáció és a katolikus megújulás a 16-19. században; Comenius, Apáczai; a felvilágosodás - Locke, Rousseau, a filantrópisták, Pestalozzi, Kant, Herbart és a herbartizmus; a magyar polgári közoktatási rendszer rendeleti-törvényi alapozása, kialakulásának sajátosságai; a 19. sz. második felének pedagógiai törekvései Európában és hazánkban - gyakorlat és elméletek; a 20. sz. európai közoktatás-politikai törekvései és hazánk nevelésügye – gyakorlat és elmélet – 1956-tal bezárólag)

*Az ajánlott irodalom:*

Mészáros I., Németh A., Pukánszky B.: Bevezetés a pedagógia és az iskoláztatás történetébe. Osiris K. Bp. 1999.

A szakdolgozat terepen vagy laboratóriumban történő kutatómunka témavezető irányításával ill. a környezettan valamely szakterületének irodalmi feldolgozása is lehet.

A szakdolgozat témaválasztás a III. félév elején szükséges (a téma rögzítésre kerül a ledkekönyv Hivatalos bejegyzések rovatába), a szakdolgozat kidolgozása kredit felvétellel a 4. és 5. félévekben esedékes.

#### **TEBL0001 Szakdolgozat I.**

Heti óraszám: min. 10 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

#### **TEBG0001 Szaklabor konzultáció I.**

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

Csak a TEBL0001 tárggyal vehető fel.

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

#### **TEBL0002 Szakdolgozat I.**

Heti óraszám: min. 10 a kredit értéke: 5

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

#### **TEBG0002 Szaklabor konzultáció I.**

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

Csak a TEBL0002 tárggyal vehető fel.

A számonkérés módja: gyakorlati jegy

## Idegennyelvoktatás és vizsgakövetelmények

### A Természettudományi Kar alapképzési szakok hallgatói számára az oklevél megszerzésének feltétele egy „C” típusú középfokú államilag elismert nyelvvizsga, amely az Európai Referenciakeretben ajánlott hatfokozatú rendszerben B2 középszintnek felel meg.

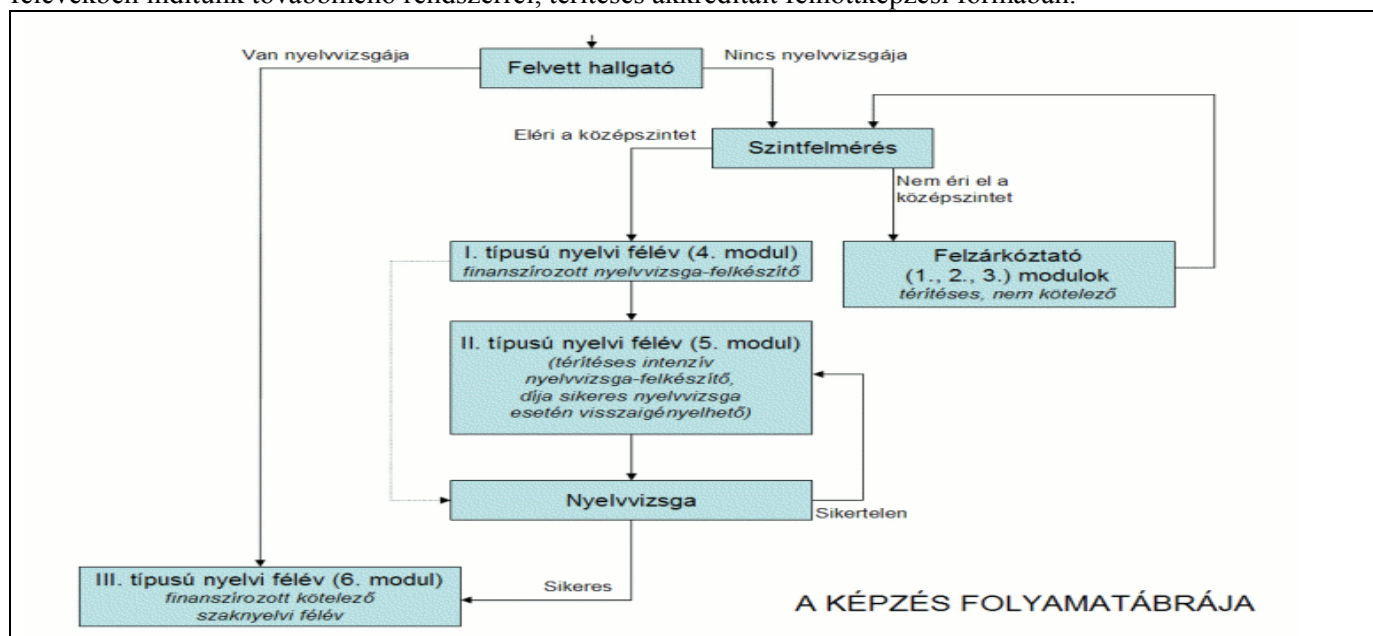
Az egyetemi tanulmányi és vizsgaszabályzat értelmében a nyelvi képzéshez lehetséges kreditet rendelni, amelyet a hallgatók a szabadon vagy kötelezően választható tárgyak kreditjei közé számolhatnak el. Ha egyetlen nyelvből kell nyelvvizsgát tenni a követelmények előírásai szerint, az egy nyelvből már nyelvvizsgával rendelkezők számára egy másik idegen nyelvből is szerzhető kredit a szabadon választott tárgyak kreditkeretének terhére (és kreditkeretéig). A kar által előírt szaknyelvi félévért kredit adandó.

Azon alapképzésben résztvevők számára, akiknek a diploma megszerzéséhez szükséges „C” típusú (B2) nyelvvizsgálja nincs meg, a kar által kínált nyelvi képzésben történő részvételért (gyakorlati jeggyel lezárva) a szabadon választható kreditek terhére 3 féléven keresztül, heti 4 órában 2 kredittel a nyelvtanulás elszámolható.

A képzés célja nyelvvizsgával nem rendelkezők számára a nyelvvizsgára való felkészítés, nyelvvizsgával rendelkezők számára a nyelvi tudás szinten tartása, fejlesztése.

Egy szaknyelvi félév teljesítése (2 kredit) az alapképzésben résztvevő minden hallgató számára kötelező. A szaknyelvi félév felvétele a 3. félévnél előbb nem lehetséges. Páratlan félévekben elsősorban a középfokú nyelvvizsgával már rendelkező hallgatók számára hirdetünk szaknyelvi félévet, páros félévekben pedig a nyelvvizsgával még nem rendelkezők részére.

A képzés **angol, német, francia, olasz és orosz** nyelven, haladó szintű csoportokban vehető igénybe térítésmentesen. Tehát olyan nyelvet célszerű választani, amit a hallgató már középiskolában tanult. Igény esetén indulnak a fenti nyelvekből térítéses felzárkóztató csoportok. Az idegennyelvi képzésbe szintfelmérő teszt kitöltése után lehet bekapcsolódni. Ennek alapján javaslatot teszünk a hallgatóknak arra, hogy a 6 modulból álló képzés melyik moduljának szintjén kapcsolódjanak be a nyelvi képzésbe. Teljesen kezdő szintről induló képzést igény szerinti nyelvekből a páratlan félévekben indítunk továbbmenő rendszerrel, térítéses akkreditált felnőttképzési formában.



**Az egyetem által finanszírozott nyelvoktatás középszinten indul az ún. I. típusú nyelvi félév (4. modul) keretében, de a hallgatóknak lehetőségük van alapszintű térítéses felzárkóztató tanfolyamokon részt venniük.**

Azon hallgatók számára, akik a nyelvvizsga-előkészítő modul bemeneti szintjét még nem érik el, 3 szinten egymásra épülő nyelvi szintrehozó modulokat kínálunk térítéses formában.

Az I. típusú nyelvi félév (4. modul) finanszírozott formában szervezett kötelező nyelvvizsga előkészítő kurzus, melyre a hallgatók felvételi teszt megírásával kerülhetnek be.

Amennyiben a hallgatók további nyelvvizsga előkészítő kurzust kívánnak igénybe venni, azt a 4. modul térítés ellenében történő újabb felvételével vagy a 5. modul (II. típusú nyelvi oktatás) térítés ellenében történő felvételével tehetik meg. Ez a modul intenzív jellegű, augusztusban, januárban vagy egyedi csoportigények szerint szervezett, térítéses jellegű, a térítési díjat azonban az előírt nyelvvizsga



követelmények sikeres teljesítése esetén (legkésőbb a hallgatói jogviszony utolsó napjáig) egy elvégzett modul után a hallgatók visszakapják. A kurzusra bekerülni a szintfelmérő teszttel lehet.

Az Idegennyelvi Központ által kínált III. típusú kötelező szaknyelvi félév (6. modul) finanszírozott formában zajlik és 2 kreditet ér. Felvételének feltétele vagy az előírt nyelvvizsga megléte, vagy az I., illetve II. típusú nyelvi félév (4. vagy 5. modul) előzetes elvégzése. A „C” típusú nyelvvizsgával rendelkezők páratlan félévben vehetik fel.

A nyelvi képzésben való részvétel ajánlott ütemezése félévekre lebontva:

- |                                                                                                                       |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. félév: szükség esetén térítéses alapszintű felzárkóztató                                                           | 1. modul |
| 2. félév: szükség esetén térítéses alapszintű felzárkóztató                                                           | 2. modul |
| 3. félév: szükség esetén térítéses alapszintű felzárkóztató                                                           | 3. modul |
| 4. félév: I. típusú finanszírozott nyelvvizsga előkészítő                                                             | 4. modul |
| 5. félév: II. típusú térítéses intenzív nyelvvizsga előkészítő<br>(díja sikeres nyelvvizsga esetén visszaigényelhető) | 5. modul |
| 6. félév: III. típusú finanszírozott szaknyelvi félév                                                                 | 6. modul |

Az órák látogatása a nyelvi félév felvétele után kötelező!

### Testnevelés

A Debreceni Egyetem alapképzésben (BSc, Ba) résztvevőknek 2 félév (heti 1 alkalom, 2 óra gyakorlat) testnevelési foglalkozást kell teljesíteni. A testnevelési kurzusok teljesítése a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának előfeltétele.

A testnevelési kurzus felvétele a Neptun rendszerben a megadott határidőn belül lehetséges.

Felmentés kérhető egészségügyi, vagy igazolt versenysport tevékenység alapján.

Felmentési kérelmeket a [www.sport.unideb.hu](http://www.sport.unideb.hu) honlapon található formanyomtatványon kell beadni. Határidők: szeptember 30, ill. február 28.

Helye: Tudományegyetemi Karok (TEK) Testnevelés Csoport irodája.

**Az oklevél minősítésének megállapításakor az alábbi eredményeket kell figyelembe venni:**

Az oklevél minősítése a záróvizsga jegyének, a szigorlatok jegyeinek és a szakmai gyakorlat(ok) jegyeinek átlaga.

Tanárszak esetén a figyelembe veendő jegyek kiegészülnek: az alapképzési oklevél minősítésének átlagával illetve a tanítási gyakorlat(ok) jegye(i)nek átlagával.

**A (BSc) alapképzésben az oklevél minősítésének megállapítása:**

- a tanulmányok egészére számított (halmozott) súlyozott tanulmányi átlag;
- a szakdolgozat és védeke eredményének átlaga;
- a záróvizsga kérdésekre adott jegyek átlagának számtani átlaga.