

Kedves Hidrobiológus Hallgató!

Köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának Hidrobiológus mesterképzési szakán. Összhangban a hazai felsőoktatás lineáris képzési rendszerre történő átalakításával, karunkon 2009 szeptemberétől minden évben indult hidrobiológus évfolyam, és 2016-ban már a 100. Hidrobiológus diplomát adtuk át.

2017-ben – összhangban az alap- és mesterképzések Képzési és Kimeneti Követelményeinek felülvizsgálatával – egy aktualizált, a jelen kor követelményeinek jobban megfelelő képzési programot dolgoztunk ki, aminek a részletes ismertetését az alábbiakban olvashatod. A program kialakítása során tekintettel voltunk arra, hogy alkalmas legyen duális képzésben résztvevő hallgatók fogadására is, amire 2018 szeptemberétől kezdődően már lehetőség is van.

A mesterképzésbe történő jelentkezés alapvető feltétele volt egy alapszintű (BSc, vagy azzal egyenértékű) diploma megléte, így legalább három éves felsőoktatási hallgatói tapasztalattal, és az induló mesterképzések széles választékának ismeretében döntöttél úgy, hogy a Hidrobiológus MSc képzés hallgatója leszel.

Megtisztelőnek tartjuk ezt a bizalmat, s az alábbiakban részletesen bemutatjuk azt a képzési programot, amiben való részvételeddel – részben kötelező jelleggel, részben szabad választás alapján – olyan szakmai ismeretek birtokába juthatsz, amelyek alkalmassá tesznek arra, hogy a megszerzett Okleveles Hidrobiológus diplomát érdeklődési körödnél megfelelően, s számodra optimális módon hasznosítsd.

A szakmai ismeretek elsajátításának fontossága mellett javasoljuk, hogy a képzés időtartama alatt – teljes jogú egyetemi polgárként – használd ki mindazt a lehetőséget, szellemi, kulturális potenciált, amit az ország egyik legnagyobb felsőoktatási intézménye, a Debreceni Egyetem, a hallgatói számára biztosít.

Feltett szándékunk, hogy egy olyan versenyképes diploma megszerzéséhez nyújtsunk számodra segítséget, amit minden olyan területen hasznosítani tudsz, ahol a víznek – mint a legkorlátozottabban rendelkezésünkre álló megújuló környezeti elemnek – és a vízi élőlényeknek jelentősége van.

Kívánjuk, hogy reményeid a te aktív közreműködéssel váljanak valóra, melyhez minden lehetséges támogatást biztosítani fogunk.

Debrecen, 2019. április 23.

Dr. Nagy Sándor Alex sk  
tanszékvezető, egyetemi docens  
szakfelelős

Dr. Grigorszky István sk  
egyetemi docens  
szakkoordinátor

## Tartalomjegyzék

<b>1. A Hidrobiológus mesterszak (MSc) tájékoztatója</b>	<b>2</b>
<b>2. A Hidrobiológus MSc kötelező tárgyai</b>	<b>8</b>
<b>3. Szakspecifikus szakmai ismeretek</b>	<b>9</b>
<b>4. Kötelezően választható differenciált szakmai ismeretek tárgykínálata</b>	<b>10</b>
<b>5. Tantárgyi programok</b>	<b>11</b>
<b>5.1. A képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek</b>	<b>11</b>
<b>5.2. Általános szakmai ismeretek</b>	<b>20</b>
<b>5.3. Szakspecifikus szakmai ismeretek</b>	<b>37</b>
<b>5.4. Kötelezően választható differenciált szakmai ismeretek</b>	<b>52</b>

## 1. A Hidrobiológus mesterszak (MSc) tájékoztatója

<b>Indított specializációk:</b>	-
<b>Képzési terület:</b>	természettudomány
<b>Képzési ciklus:</b>	mesterképzés
<b>Képzés munkarendje (tagozat):</b>	nappali
<b>Szakért felelős kar:</b>	Természettudományi és Technológiai Kar
<b>Szakfelelős:</b>	Dr. Nagy Sándor Alex tanszékvezető egyetemi docens
<b>Képzési idő</b>	
<b>félévek száma:</b>	4
<b>az oklevélhez szükséges kreditek száma:</b>	120
<b>összes kontaktóra száma:</b>	1442 – 1620
<b>Szakmai gyakorlat ideje, kreditje, jellege:</b>	6 hét, 0 kredit, kötelező

**A felsőoktatási intézmény neve, címe:** Debreceni Egyetem, H-4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

**Szak koordinátor:** Dr. Grigorszky István egyetemi docens

### A szak képzési és kimeneti követelményei (18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet)

**1. A mesterképzési szak megnevezése:** hidrobiológus (Hydrobiology)

**2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése**

- végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat
- szakképzettség: okleveles hidrobiológus
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Hydrobiologist

**3. Képzési terület:** természettudomány

**Képzési ág:** élő természettudomány

**4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok**

**4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** biológia alapképzési szak.

**4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető:** a környezettan, földrajz, földtudományi, a kémia alapképzési szak, az agrár képzési területen a természetvédelmi mérnöki, a mezőgazdasági mérnöki, az állattenyésztő mérnöki alapképzési szak, a műszaki képzési területen a biomérnöki, a környezetmérnöki alapképzési szak.

**4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

**5. A képzési idő félévekben:** 4 félév

- a félévek, valamint az oklevél megszerzéséhez szükséges kreditek száma: 4 félév, 120 kredit
- az órászámokon (összes hallgatói tanulmányi munkaidőn) belül a tanórák (kontaktórák) száma: 1442 – 1620 óra (a választható tárgyak óraszámától függően)

- a szakmai gyakorlat időtartama és jellege: terepgyakorlat 1 hét, szakmai gyakorlat 6 hét

**6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 120 kredit**

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a diplomamunka készítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

**7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása: 421/0588**

**8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

A képzés célja hidrobiológus szakemberek képzése, akik természettudományi, mezőgazdasági, matematikai és informatikai alapismereteik, valamint a hidrobiológia fogalmainak, alapvető összefüggéseinek és ismereteinek birtokában alkalmasak a mára már stratégiai elemmé vált vízzel, a vízi élőlényekkel kapcsolatos kutatás-fejlesztési, gyakorlati és szakmai menedzsmenti feladatok ellátására. A képzés során szerzett ismeretanyag és szaktudás hasznosítható minden olyan tevékenység esetében, ahol a víznek, a vízi ökológiai rendszereknek, a vízi élőlényeknek a vizek vagy a vizeket felhasználók szempontjából jelentősége van. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**8.1.1. A hidrobiológus**

**a) tudása**

- Ismeri a hidroszférában lejátszódó folyamatokat, valamint a folyamatok kapcsolatrendszerének feltárására, értékelésére és rendszerben való kezelésére alkalmas módszereket.
- Ismeri, használja és fejleszti azokat a terepi, laboratóriumi gyakorlati módszereket és eszközöket, melyeket a modern hidrobiológia alkalmaz, valamint a saját munkájához, illetve kutatásaihoz szükséges.
- Birtokában van a hidrobiológia tudományára jellemző elméletek, paradigmák és elvek alkalmazói szintű ismereteinek, ismeri a víz, mint környezeti elem és erőforrás fenntartható használatának, hasznosításának és megőrzésének lehetőségeit.
- Megtalálja az összefüggéseket a különböző hidrobiológiai diszciplínák keretében elsajátított ismeretkörök között, érti az interdiszciplináris megközelítés fontosságát.
- Ismeri a víz szerepét az élő rendszer evolúciójának elméleti, földtörténeti, tudománytörténeti vonatkozásaiban, birtokolja a terület tudományos megalapozottságú érvrendszerét készség szinten.
- Ismeri a vizek legfontosabb ökológiai folyamatait, a vizek vízminőségi és a vízjósági szempontú értékelésének elméleti háttérét és gyakorlati megvalósításának lehetőségeit.
- Birtokában van annak a tudásnak, ami a vízi és vizes élőhelyek hidrobiológiai szempontú kutatásának megtervezéséhez és kivitelezéséhez, valamint a vizekkel kapcsolatos különböző szakértői tevékenységek végzéséhez szükséges.
- Ismeri a halastavak, a halasított- és horgászvizek legfontosabb működési sajátosságait.
- Ismeri a vizeket érintő hazai és EU szintű aktuális elvárásokat és szabályzókat, valamint azok változásainak nyomon követésére alkalmas forrásokat.
- Rendelkezik rendszerszerű természettudományos ismeretekkel. Érzékeli és érti azokat a társadalmi problémákat, amelyek hidrobiológiai gyökereűek.
- Tudományos szempontok szerint képes megszerezni adatokat, ismerethalmazokat, azokat elemzi és értékeli.

## **b) képességei**

- Képes a hidrobiológia szakterületén az ismeretek rendszerezett megértésére és elsajátítására, továbbá a tudományterület elméleti és gyakorlati ismereteire, és a megszerzett tapasztalatokra alapozva új információk befogadására, új jelenségek felismerésére és a felmerülő problémák megoldására.
- Képes a vizekben zajló ökológiai folyamatok felismerésére, a vizek minőségének leírására, a vízminőség-változások nyomon követésére, vízminőség javító cselekvési programok kidolgozására.
- Képes a vízhasználatok (vízjósági szempontú) elemzésére, a különböző vízfelhasználók speciális igényei szerinti vízjóságok körülhatárolására, s a vízkibocsátások minőségi ellenőrzésére.
- Képes a vízi és a vizes élőhelyekkel kapcsolatos különböző típusú mérések elvégzésére, észlelések begyűjtésére, valamint ezek alapján hipotézisek felállítására és ellenőrzésére, a mintavétel meghatározó jelentőségének felismerésére.
- Képes a mintavételi stratégia megtervezésére, a mintavételi hibák, valamint a laboratóriumi vagy terepi munka, illetve a feldolgozás és adatrögzítés során fellépő bizonytalanságok megfelelő kezelésére.
- Képes a vizeket érő hatások és a vizekben lezajló változások objektív, szakmai szempontú értékelésére, szakértői feladatok ellátására, önálló adatgyűjtésre, adatrögzítésre, feldolgozásra, terepi és laboratóriumi észlelések elméleti ismeretekkel való összehangolására.
- Képes a vízi és a vizes élőhelyeket érintő kutatások tervezésére, szervezésére és lebonyolítására, kutatási beszámolók készítésére, a vizekről - mint közegről, élőhelyről - szerzett ismeretek integrálására.
- Képes komplex szituációk kezelésére, a vízi és a vizes élőhelyek élőlényeivel kapcsolatos adatok és ismeretek gyakorlatban történő alkalmazására, a tudományos igényű elemzések elvégzésére.
- Képes a halastavakat, a halász- és horgászvíznek minősített természetes vizeket érintő kutatások tervezésére, szervezésére és lebonyolítására, kutatási beszámolók készítésére, a halas és halasított vizekről szerzett ismeretek integrálására, komplex szituációk kezelésére.
- Képes a halfajgazdálkodási tevékenység támogatására, a vizek halfajaival, halfajlétszervezeteivel, a halfajok lehetséges konkurens, parazita, illetve predátor élőlényeivel kapcsolatos adatok önálló gyűjtésére, azok gyakorlati szempontú, illetve tudományos igényű elemzésére.
- Képes a hidrobiológia szakterületén tudásának gyarapítására és tanulmányainak magasabb szinten történő folytatására, szakirányú továbbképzésbe való részvételre, képes állásinterjúkon szakmailag magas szinten megnyilatkozni, nézeteit ismeretei birtokában kifejteni, megvédeni, képes önálló munkára, alkotói szinten.
- Képes interdiszciplináris gondolkodásra, meg tudja határozni a kollaborációs munkákba bevonandók körét, koordinálja a munkamegosztást a különböző tevékenységet végző személyek között.
- Képes minőségorientált gondolkodásra, a minőségfejlesztés elveinek folyamatos szem előtt tartására, a minőségfejlesztés legfontosabb irányainak kijelölésére.
- Képes a szakterületéről idegen nyelven külföldi kutatókkal érdemi szakmai beszélgetést folytatni.
- Képes a munkakörnyezetet fenntartható módon megtervezni és működtetni, a környezet- és természettudatos szemléletet a napi gyakorlatba átültetni, kollégáit ezen elvek mentén irányítani.

### **c) attitűdje**

- Nyitott a felmerülő problémák felismerésére, elemzésére, törekszik azok megoldására, szintetizáló, kommunikatív, pozitív kapcsolatteremtő személyiség.
- Elkötelezett az igényes és minőségi munka iránt, továbbtanulási készség, és a megszerzett hidrobiológiai ismeretek gyakorlatban történő, irányító jellegű gyakorlása jellemzi, ugyanakkor csapatt munkára is alkalmas.
- Elkötelezett az egyéni és kollektív célok és felelőségek iránt, a kutatás szellemi szabadságát tiszteletben tartja, elfogadja a hidrobiológus szakma etikai szabályait.
- Nyitott az új hidrobiológiai és más természettudományos kutatási eredmények megismerésére, a szakmai együttműködésre.
- Törekszik a meglévő tudományos ismeretanyag bővítésére, módszerek továbbfejlesztésére, aktívan segíti új kutatási irányok kialakulását.
- Törekszik arra, hogy környezetében a természet és az ember viszonyának témakörében felelős véleményét a lehető legszélesebb körben megismertesse, a köz vélekedését a legmodernebb szakmai álláspont konzekvens képviselésével pozitívan befolyásolja.
- Példamutató környezet- és természettudatos magatartást tanúsít, másokat ennek követésére ösztönöz. Aktívan részt vesz ilyen jellegű rendezvényeken, terjeszti azokat a módszereket, melyek segítenek a környezet és a természet állapotának megőrzésében és javításában.
- Nyitott az új ismeretek befogadására, tanulásra és művelődésre, más szakmai csoportokkal történő folyamatos együttműködésre. Aktívan keresi a szakmai fejlődés lehetőségét, segíti a szakmai információ hatékony áramlását környezetében.

### **d) autonómiája és felelőssége**

- Rendelkezik kisebb munkacsoportok irányításához, munkájuk megszervezéséhez szükséges önállósággal, fejlesztési irányok kijelöléséhez szükséges felelősségtudattal.
- Szakmai és nem szakmai körökben felelősen nyilvánít véleményt hidrobiológiai, kutatásetikai és bioetikai kérdésekről. Aktívan terjeszti a szaktudomány eredményeit, ismereteit akár a médiában is magabiztosan teszi közzé, szakmai álláspontjának védelmében szükség esetén síkra száll más irányzatok és az áltudományok képviselőivel szemben.
- Biztonságos munkavégzést biztosít és igényel mind terepi, mind biológiai laboratóriumi körülmények között, segíti a folyamatos technológiai megújulást a balesetmentes és minél hatékonyabb munkavégzés érdekében.
- Kezdeményező és döntéshozatali, valamint határozott személyes felelősségvállalási képesség jellemzi.
- A képesítést megszerző személy hidrobiológiai szakmai kérdésekben, nagyfokú önállósággal képes dönteni és cselekedni.
- A több éves szakmai gyakorlatot igénylő kérdésekben, ilyen jellegű tevékenységek ellátásában segítségre van szüksége.
- Képviseli maga és munkatársai érdekeit a megfelelő fórumokon, javaslatokat fogalmaz meg a munkakörülmények javítása érdekében.
- Szakmai gyakorlat megszerzése után eligazodik a munka világában, segíti partnereit a tudatos, célorientált feladat-végrehajtásban. Tudatosan építi karrierjét és segíti ebben kollégáit is.

## **9. A mesterképzés jellemzői**

### **9.1. Szakmai jellemzők**

A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- a képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek (biomatematika; informatika és számítástechnika; kutatómódszertan; ökológiai vízigény; vízminősítés; molekuláris

biológia; szünbiológiai szabályozás; szisztematika és taxonómia; hidroökológia) 16-24 kredit;

- általános hidrológiai szakmai ismeretek (hidrológia és hidrogeográfia; hidrofizika és hidrokémia; vízgazdálkodás; vízi és vizes élőhelyek; vízi anyagforgalom; hidrotóxicológia; élővilág-védelmi információrendszer; vízminőségi modellezés; vízkezelés hidrobiológiája; paleohidrobiológia) 22-33 kredit;
- szakspecifikus szakmai ismeretek [mikroszkopikus szervezetek (hidrobakteriológia, -fikológia, -protozoológia, -mikológia); hínár- és mocsárinövények; vízi makrogerinctelen állatok; vízi gerinces állatok; vízi közösségökológia; viselkedésökológia; vízi konzervációbiológia; vízi produkcióbiológia; vízi biomonitorozás; EU Víz Keretirányelv; Ramsari egyezmény; NATURA2000; vízjogi ismeretek; környezetállapot-értékelés; víz- és üledékvizsgálati módszerek; vízgyűjtő-gazdálkodás; halpopulációk dinamikája; természetesvízi halgazdálkodás; halszaporítás és haltenyésztési rendszerek; biomanipuláció; biotechnológia; halászati ökonómia] 35-45 kredit.

## **9.2. Idegennyelvi követelmény**

A mesterfokozat megszerzéséhez egy élő idegen nyelvből államilag elismert középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

A korábbi BSc diplomához szükséges, a fenti feltételeknek megfelelő középfokú C típusú, ill. azzal egyenértékű nyelvvizsga elegendő a diploma megszerzéséhez.

## **9.3. Szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények**

A szakmai gyakorlat a képzés tantervében meghatározott hat hét időtartamot elérő egybefüggő gyakorlat.

## **9.4. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei**

A mesterképzésbe való belépéshez a korábbi tanulmányokból szükséges minimális kreditek száma 80 kredit a természettudományi, a környezettudományi, a természetvédelmi, az agrártudományi területekről, amelyből a természettudományi és a környezettudományi ismeretek aránya legalább 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató a korábbi tanulmányai alapján legalább 60 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

## **10. Testnevelési követelmények - DE TVSZ (2009.04.09.)**

Mesterképzésben (MSc, MA) részt vevő hallgatóknak egy féléven keresztül heti két óra testnevelési foglalkozáson való részvétel kötelező. A testnevelési követelmények teljesítése a végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának feltétele.

## **11. A diplomamunka követelményei**

A diplomamunka egy felmerült hidrobiológiai feladat, önálló munkát igénylő megoldása, amely részben a hallgató tanulmányaira, részben további szakirodalmi ismeretekre támaszkodik, és a konzulens irányításával két félév alatt készíthető el. Kreditértéke 30. Terjedelmében legalább 40-50 oldal (1,5 sorköz, 12 betűméret) és megfelelően illusztrált (táblázatok, ábrák, fotók) legyen. Fejezetei: Tartalomjegyzék, Bevezetés (problémafelvetés és célkitűzés), Irodalmi áttekintés, Anyag és módszer, Eredmények ismertetése és értékelése, Összefoglalás, Köszönetnyilvánítás, Irodalomjegyzék. A tartalmi és formai követelmények részletesen megtalálhatóak a Hidrobiológiai Tanszék honlapján ([hidrobiologia.unideb.hu](http://hidrobiologia.unideb.hu)).

### **12. Záróvizsgára bocsátás feltételei:**

A modelltanterv 1-4 szemeszterének teljesítése.

A diplomadolgozat elkészítése és benyújtása.

Az előírt nyelvvizsga megléte.

### **13. Az oklevél minősítésének megállapítása**

Az oklevél minősítése az alábbi részjegyek figyelembevételével történik:

A tanulmányok egészére számított (halmozott) súlyozott tanulmányi átlag;

a szakdolgozat bírálati jegy és a védés alapján a záróvizsga bizottság által adott jegy;

a záróvizsgán szerzett jegy.

### **15. Az oklevél minősítése**

A Debreceni Egyetem Tanulmányi- és Vizsgaszabályzata alapján az oklevél minősítése:

kiváló	4,81 – 5,00
jeles	4,51 – 4,80
jó	3,51 – 4,50
közepes	2,51 – 3,50
megfelelt	2,00 – 2,50



### Szakspecifikus szakmai ismeretek

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámjai				előfeltétel	számon- kérés	kredit
			1	2	3	4			
TTHME9301	Hidrobakteriológia	Bácsi István	1+0+0					K	1
TTHMG9301	Hidrobakteriológia	Bácsi István	0+1+0					G	1
TTHME9302	Hidrozoológia I.	Szabó László József	1+0+0					A	0
TTHMG9302	Hidrozoológia I.	Szabó László József	0+2+0					G	2
TTHME9303	Heterotróf eukarióta mikroorganizmusok	Bácsi István		1+0+0				K	1
TTHMG9303	Heterotróf eukarióta mikroorganizmusok	Bácsi István		0+2+0				G	1
TTHME9304	Hidrobotanika	Grigorszky István		1+0+0				A	0
TTHMG9304	Hidrobotanika	Grigorszky István		0+2+0				G	2
TTHME9305	Algológia	Bácsi István			1+0+0			K	1
TTHMG9305	Algológia	Bácsi István			0+2+0			G	1
TTHME9306	Hidrozoológia II.	Antal László			1+0+0		TTHME9302	A	0
TTHMG9306	Hidrozoológia II.	Antal László			0+2+0		TTHMG9302	G	2
TTHME9307	Létesített vizes élőhelyek	Kaszáné Kiss Magdolna			2+0+0			K	2
TTHME9308	Vízi biomonitorozás	Nagy Sándor Alex Gyulai István				1+0+0		K	2
TTHMG9308	Vízi biomonitorozás	Nagy Sándor Alex Gyulai István				0+2+0		G	1
TTHME9309	Nemzetközi egyezmények	Grigorszky István				1+0+0		K	2
TTHMG9309	Nemzetközi egyezmények	Grigorszky István				0+2+0		G	1
TTHME9310	Haltaxonómia és halfaunisztika	Antal László	1+0+0					K	1
TTHMG9310	Haltaxonómia és halfaunisztika	Antal László	0+2+0					G	1
TTHME9311	Halpopulációk dinamikája	Antal László		1+0+0				K	1
TTHMG9311	Halpopulációk dinamikája	Antal László		0+2+0				G	2
TTHME9312	Bio-manipuláció	Antal László				1+0+0		K	1
TTHMG9312	Bio-manipuláció	Antal László Mozsár Attila				0+2+0		G	1

Magyarázat: E=tantermi előadás, G=tantermi/terepi gyakorlat, L=laborgyakorlat; K = kollokvium; G = gyakorlati jegy; A = aláírás

**Kötelezően választható differenciált szakmai ismeretek tárgykínálata  
(Teljesítendő minimum 11 kredit a képzés teljes időtartama alatt)**

kód	tárgy	tárgyfelelős	óraszámok	előfeltétel	számonkérés	kredit
			Tárgyhirdetés mindig az aktuális félév előtti egyeztetés alapján			
TTHME9401	Vízjogi ismeretek	Gergely Erzsébet	2+0+0		K	2
TTHME9402	Kovamoszatok	Bácsiné Béres Viktória	1+0+0		A	0
TTHML9402	Kovamoszatok	Bácsiné Béres Viktória	0+0+2		G	2
TTHME9403	Zooplankton	Kaszáné Kiss Magdolna	1+0+0		A	0
TTHML9403	Zooplankton	Kaszáné Kiss Magdolna	0+0+2		G	2
TTHML9418	Bioinformatika	Barta Zoltán, Feró Orsolya, Sramkó Gábor, Nagy Nikoletta, Karányi Zsolt	0+0+4		G	3
TTHME9404	Odonatológia	Dévai György	1+0+0		A	0
TTHML9404	Odonatológia	Dévai György	0+0+2		G	2
TTHME9405	Vízi élőlények etológiája	Aradi Csaba	1+0+0		K	1
TTHME9406	Trópusi hidroökológia I	Nagy Sándor Alex	2+0+0		K	2
TTHME9407	Trópusi hidroökológia II	Nagy Sándor Alex	2+0+0	TTHME9406	K	2
TTHME9408	Csípőszúnyogok	Szabó László József	1+0+0		A	0
TTHML9408	Csípőszúnyogok	Szabó László József	0+0+2		G	2
TTHME9409	Vízi állatok adaptációja	Szabó László József	2+0+0		K	2
TTHME9410	Vízi állatok ökofiziológiája	Szabó László József	2+0+0		K	2
TTHME9411	Halélettan	Antal László	2+0+0		K	2
TTHMG9418	Hidrobiológiai esettanulmányok	Nagy Sándor Alex	0+2+0		G	2
TTHME9208	Élővilágvédelmi információ rendszer	Kaszáné Kiss Magdolna	1+0+0	TTHME9107	K	2
TTHMG9208	Élővilágvédelmi információ rendszer	Kaszáné Kiss Magdolna	0+1+0	TTHME9107	A	0
TTHME9413	Vízi konzervációbiológia	Kozák Lajos Antal László	2+0+0		K	2
TTHME9414	Halbetegségek	Antal László	1+0+0		A	0
TTHMG9414	Halbetegségek	Antal László	0+2+0		G	2
TTHME9415	Halászati vállalkozások tervezése	Fehér Milán	2+0+0		K	2
TTHME9416	Akvakultúra	Bársony Péter	2+0+0		K	2
TTHMG9416	Akvakultúra	Bársony Péter	0+2+0		A	0
TTHME9417	Természetesvízi halgazdálkodás	Stündl László	2+0+0		K	2

Magyarázat: E=tantermi előadás, G=tantermi/terepi gyakorlat, L=laborg

## 5. Tantárgyi programok

### 5.1. A képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biomatematika</b>					Kódja:	<b>TTHME9101</b>	
		angolul:	<b>Biomathematics</b>							
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Ökológia Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			-					Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Tóthmérész Béla</b>			beosztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megtanulják és megértik a modern biológiában használatos alapvető adatfeldolgozási, adatkiértékelési és alkalmazott statisztikai és modellezése eljárásokat. Az elsajátított ismereteket alkalmazni tudják valós problémák megoldása során a szak- vagy diplomadolgozat készítésekor TDK kutatásaikban és munkájuk során.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Biológiai modellezés alapjai. Egy- és többváltozós populációdinamikai modellek. Közösségszerveződés és biodiverzitás. Egyváltozós és többváltozós statisztikai eljárások alapja.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Abari Kálmán: Bevezetés az R-be. Debreceni Egyetem, Pszichológiai Intézet.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Bánhegyesiné Topor G. és Bánhegyesi Z. 2002: Matematika nem matematika szakosoknak. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.										
Nemetz T. és Wintsche G. 1999: Valószínűségszámítás és statisztika mindenkinek. Polygon kiadó, Szeged.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biomatematika</b>					Kódja:	<b>TTHMG9101</b>	
		angolul:	<b>Biomathematics</b>							
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Ökológia Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			-					Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Tóthmérész Béla</b>			beosztása:	egyetemi tanár	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megtanulják, megértik és alkalmazni tudják a modern biológiában használatos alapvető adatfeldolgozási, adatkiértékelési, alkalmazott statisztikai és modellezése eljárásokat. Az elsajátított ismereteket alkalmazni tudják valós problémák megoldása során a szak- vagy diplomadolgozat készítésekor TDK kutatásaikban és munkájuk során.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Biológiai modellezés alapjai. Egy- és többváltozós populációdinamikai modellek. Közösségszerveződés és biodiverzitás. Egyváltozós és többváltozós statisztikai eljárások alapja.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Abari Kálmán: Bevezetés az R-be. Debreceni Egyetem, Pszichológiai Intézet.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Bánhegyesiné Topor G. és Bánhegyesi Z. 2002: Matematika nem matematika szakosoknak. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.										
Nemetz T. és Wintsche G. 1999: Valószínűségszámítás és statisztika mindenkinek. Polygon kiadó, Szeged.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Informatikai alapismeretek</b>						Kódja:	<b>TTHME9102</b>
		angolul:	<b>Informatic rudiments</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerkedjenek azokkal az informatikai szoftverekkel, alkalmazásokkal, amelyek a kutatási eredményeik kiértékeléséhez és a diplomadolgozat elkészítéséhez szükségesek. Megismerkedjenek azokkal az adatbázisokkal, amelyek a tudásuk bővítéséhez, irodalmazáshoz nyújtanak nélkülözhetetlen segítséget. A BIG Data módszerek alkalmazási lehetőségei a hidrobiológiában. A felhő alapú szolgáltatások által kínált elemzési módszerek.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) szoftvereinek ismertetése. Statisztikai kiértékelés. Képszerkesztés. Térképezés. Tudományos adatbázisok. Tudományos indexek.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:-</b> <b>Ajánlott szakirodalom:--</b></p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Informatikai alapismeretek</b>						Kódja:	<b>TTHMG9102</b>
		angolul:	<b>Informatic rudiments</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerkedjenek azokkal az informatikai szoftverekkel, alkalmazásokkal, amelyek a kutatási eredményeik kiértékeléséhez és a diplomadolgozat elkészítéséhez szükségesek. Megismerkedjenek azokkal az adatbázisokkal, amelyek a tudásuk bővítéséhez, irodalmazáshoz nyújtanak nélkülözhetetlen segítséget.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) szoftvereinek ismertetése. Statisztikai kiértékelés. Képszerkesztés. Térképezés. Tudományos adatbázisok. Tudományos indexek.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:-</b> <b>Ajánlott szakirodalom:-</b></p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Kutatásmódszertan</b>					Kódja:	<b>THME9103</b>	
		angolul:	<b>Research methodology</b>							
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Tisztában legyenek a tudományos megismerés menetével. Ismerjék a mintavételek kivitelezésének módját, a fellépő hibákat és azok mérséklésének lehetőségeit. Legyenek tisztában az adattípusokkal. Ismerjék a legfontosabb egyváltozós statisztikai eljárásokat. Ismerjék a közlemények írásának és megjelentetésének menetét.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A természettudományos megismerés általános folyamata. Kérdésfelvetés, hipotézis és predikció. Mintavételi eljárások és mintavételi módszerek. Az egyedek eloszlásának jelentősége és típusai. Mintavételi terület és mintavételi egységek. A mintavételi egységek nagysága és száma. A mintavételek hibája, pontos és torzított becslés, elsőfajú és másodfajú hiba. A szórás fogalma és szórásokozó tényezők. A mintavétel optimalizálása. A mintavétel tervezése és kivitelezése. A változó fogalma, típusai és ezek tulajdonságai, alkalmazásuk lehetőségei. Leíró statisztikák. Centrális tendencia. Az adatok skálázása. Mintaközép jellemzők. Kiterjedés jellemzők. Az adatok eloszlásának főbb típusai. A normál eloszlás és jellemzői. Ferdeség és csúcsosság. A normalitás vizsgálatának módjai. Az adatok transzformációja. A szórások homogenitásának vizsgálati módjai. Egymintás tesztek: egymintás t-próba, egymintás medián próba, binominális teszt, Chi négyzet Goodnes of fit teszt. Kétmintás próbák: t-próba, Mann-Whitney teszt, Fisher exact teszt, Chi négyzet teszt. Többmintás tesztek független mintára: ANOVA és főbb típusai, Kruskal-Wallis teszt. Kapcsolt (párosított) mintákra alkalmazható tesztek: sign teszt és Wilcoxon teszt, párosított t-próba, ismétléses ANOVA, MacNemara teszt. Összefüggés vizsgálatok. Lineáris korreláció és regresszió analízisek. Chi négyzet teszt. Diverzitási függvények és alkalmazásuk. Hasonlósági függvények és alkalmazásuk. A kutatási eredmények közlése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Juvancz, I. 1962. Statisztikai eljárások, pp. 1218-1274. In: Klinikai laboratóriumi diagnosztika, Medicina.										
Reiczigel Jenő – Harnos Andrea – Solymosi Norbert 2010. Biostatisztika nem statisztikusoknak. PARS Könyvek, Nagykovácsi										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Kutatásmódszertan</b>					Kódja:	<b>TTHMG9103</b>	
		angolul:	<b>Research methodology</b>							
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

Tisztában legyenek a tudományos megismerés menetével. Ismerjék a mintavételek kivitelezésének módját, a fellépő hibákat és azok mérséklésének lehetőségeit. Legyenek tisztában az adattípusokkal. Ismerjék a legfontosabb egyváltozós statisztikai eljárásokat. Ismerjék a közlemények írásának és megjelentetésének menetét.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A természettudományos megismerés általános folyamatának bemutatása egy konkrét példán. Mintavételi eljárások és mintavételi módszerek. Az egyedek eloszlásának jelentősége és típusai. Mintavételi terület és mintavételi egységek. A mintavételi egységek nagysága és száma. A mintavételek hibája, pontos és torzított becslés, elsőfajú és másodfajú hiba. A szórás fogalma és szórásokozó tényezők. A mintavétel optimalizálása. Példák a mintavételek tervezésére és kivitelezésére. Abszolút és relatív mintavételi módszerek. Az abszolút mintavételi eljárások legfontosabb típusai. Relatív mintavételi módszerek és ezek alkalmazásának lehetőségei, ill. korlátai. Az előadásokon elhangzott statisztikai módszerekre példafeladatok elvégzése, az egyes módszerek összehasonlító elemzése.

**Kötelező olvasmány:**

-

## Ajánlott szakirodalom:

Juvancz, I. 1962. Statisztikai eljárások, pp. 1218-1274. In: Klinikai laboratóriumi diagnosztika, Medicina.

Reiczigel Jenő – Harnos Andrea – Solymosi Norbert 2010. Biostatistika nem statisztikusoknak. PARS Könyvek, Nagykovácsi

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Hidrobiológia alapjai</b>						Kódja:	<b>TTHME9104</b>	
	angolul:	<b>Fundamentals of Hydrobiology</b>								
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

olyan áttekintést kapjanak a hidrobiológia alapvető kérdéseiről, amely tudásanyag alkalmassá teszi őket a hidrobiológus mesterképzés további speciális ismeretanyagainak befogadására és elsajátítására.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A hidrobiológia helye a tudományban és ismeretanyagának gyakorlati alkalmazási lehetőségei. A biológia termelés alapjai a vizekben. A vizek anyagforgalmának alapjai, energiaszintek. Eutrofizálódás és oligotrofizálódás. A vízminőség és a vízjóság értelmezése. A hidrológiai ciklus. A vízkészletek mennyiségi változásainak hatásai, következményei és jelentősége. A vízkészletek minőségi változásainak hatásai, következményei és jelentősége. Az állóvizek, vízfolyások, a felszín alatti vizek és a források típusainak áttekintése. Élettájuk és életformátípusok az állóvizekben és a vízfolyásokban. Zonáció és szukcesszió a vizekben.

**Kötelező olvasmány:-**

## Ajánlott szakirodalom:

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.

Wojnárovich E. 2003: Vizeinkről mindenkinek – Agroinform Kiadó, Budapest, 271 pp.

Padisák J. 2005: Általános limnológia – ELTE Ötvös Kiadó, Budapest, 310 pp.

<http://hidrobiologia.unideb.hu/Moodle/Hidrobiológia> előadás

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Molekuláris biológiai</b>					Kódja:	<b>TTHME9105</b>	
		angolul:	<b>Molecular biology</b>							
<b>A képzés második féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Csoma Hajnalka</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók</p> <p>A molekuláris biológia a jövő tudománya. A kurzus hozzájárul a molekuláris biológia elméletének jobb megértéséhez, és elősegíti a hidrobiológus hallgatók tervezési képességeinek fejlődését.</p> <p>Ismeretanyagot biztosít elsősorban az élet szubcelluláris összetevőinek, azon belül is főleg az élethez szükséges szerves makromolekulák (elsősorban fehérjék és nukleinsavak) tulajdonságainak megfigyelését és megváltoztatását lehetővé tévő technikák összességének megértéséhez.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Információs makromolekulák szerkezete (DNS, RNS). Információ átvitel (a DNS replikációja, átírása, és a fehérjék szintézise) prokarióták és eukarióták esetében. Prokarióta és eukarióta sejtciklus. Taxonómiai, ökológiai és genetikai diverzitás. A genetikai diverzitás kiváltó okai, szintjei és jelentősége evolúciobiológiai és természetvédelmi szempontból. Fajok identifikálására alkalmas szekvenciák, molekuláris órák. A biodiverzitás vizsgálati módszerei. PCR, ARDRA (PCR-RFLP), denaturáló gélelektroforézises módszerek (DGGE). Szekvenálás: Sanger-féle és Újgenerációs szekvenálási módszerek – piroszekvenálás alapú (SOLiD, Roche 454), Sanger alapú (Illumina), valamint félvezető alapú (Ion torrent). Metagenomika, és a környezeti DNS fogalma. Környezeti DNS vizsgálatának módszertana. Mit jelent a Bar kód, különböző élőlénycsoportoknál (pl. hullók, halak) használt genetikai markerek</p> <p><b>Kötelező olvasmány:-</b></p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Deák Tibor: Mikrobiodiverzitás (<a href="#">Aula</a>, Budapest, 2006 )</p> <p>Wunderlich Lívius: Molekuláris biológiai technikák (Typotex kiadó, 2014, Digitális Tankönyvtár)</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Molekuláris biológiai</b>					Kódja:	<b>TTHMG9105</b>	
		angolul:	<b>Molecular biology</b>							
<b>A képzés második féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Genetikai és Alkalmazott Mikrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Csoma Hajnalka</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>
A kurzus hozzájárul a molekuláris biológia gyakorlatának jobb megértéséhez, és elősegíti a hidrobiológus hallgatók tervezési képességeinek fejlődését. Ismeretanyagot biztosít elsősorban a vízi és vizes élőhelyeket benépesítő mikro-, és makroszkópikus élőlények molekuláris taxonómiai meghatározásáról.
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>
A horizontális géntranszfer jelensége pl. az algák, a <i>Philodina roseola</i> , az <i>Ambystoma maculatum</i> , és az <i>Elysia chlorotica</i> esetében. Prokarióta és eukarióta sejt genomiális DNS-ének izolálási módjai. A biodiverzitás vizsgálati módszereinek áttekintése gyakorlati szempontból: PCR, ARDRA (PCR-RFLP), denaturáló gélelektroforézises módszerek (DGGE). Környezeti DNS vizsgálatának módszertana. Tudományos publikáció áttekintése (alkalmazott módszerek, eredmények) a metagenomika témakörben. Mit jelent a Bar kód? Nemzetközi adatbázisok áttekintése (BOLDSYSTEM, FISH-BOL) és használata. Halak taxonómiai meghatározása molekuláris biológiai módszerekkel példán keresztül. Halak taxonómiai meghatározása molekuláris biológiai módszerekkel példán keresztül (Fish ID Protocol). Szekvenciák azonosítására szolgáló nemzetközi bioinformatikai adatbázisok és használatuk.
<b>Kötelező olvasmány:</b>
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>
Wunderlich Lívius: Molekuláris biológiai technikák (Typotex kiadó, 2014, Digitális Tankönyvtár)
Deák Tibor: Mikrobiodiverzitás ( <a href="#">Aula</a> , Budapest, 2006)
Az aktuálisan ismertett tudományos publikációk.

A tantárgy neve:	magyarul: <b>Szünbiológiai szabályozás</b>	Kódja:	<b>TTHME9106</b>							
	angolul: <b>Synbiological regulation</b>									
<b>A képzés második féléve</b>										
Felelős oktatási egység:	<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>									
Kötelező előtanulmány neve:		Kódja:								
Típus		Heti óraszámok		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve				
		Előadás	Gyakorlat				Labor			
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:	<b>Dr. Szabó László József</b>		beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>				
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Tisztában legyenek a szünbiológia fogalmával, tudományterületeivel. Ismerjék az egyedi, populációs és közösségi szinten megvalósuló szabályozási mechanizmusokat. Legyen tisztában ezek közösségek szerveződésében játszott szerepével és a emberi beavatkozások lehetséges következményeivel.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A szünbiológia fogalma és tudományterületei. Az ökológia faktor fogalma. Környezet és tűrőképesség. Az ökológia faktor hatását befolyásoló tényezők. A szabályozás fogalma és típusai. Egyedi szinten megvalósuló szabályozási mechanizmusok. Az UV, valamint látható sugárzás hatásai, szabályozási mechanizmusok. A hőmérséklettel szembeni szabályozási mechanizmusok. Poikilotherm és homeotherm fajok hőszabályozása. A közeg só- és víztartalmának hatásai. Ozmózisnyomás és ozmoreguláció. Populációs szinten megvalósuló szabályozási mechanizmusok. A születési jellemzők és jelentőségük az egyedszám szabályozásában. A halálózás, vándorlások és transzlokációk típusai és jelentőségük az egyedszám szabályozásában. A populációk egyedszámváltozását leíró modellek: korlátlan és korlátolt növekedési modellek diszkrét és átfedő generációjú populációknál. Populációk közötti interakciók és jelentőségük. Ragadozó préda kapcsolat jellegzetességei és jelentősége az egyedszám szabályozásában. Az ökológiai niche fogalma és típusai. A kompetíció és mutualizmus típusai és jelentőségük az egyedszám szabályozásában. A közösségek jellemzői. Trofikus szerkezet és trofikus kapcsolatok. Táplálék láncok és hálózatok. A közösségek stabilitása, annak összetevői. A testméret szerepe, kulcsfajok, funkcionális csoportok, „keystone” folyamatok és az életközösségek dinamikája. A diverzitás és stabilitás közötti kapcsolatok. A ragadozás és a kompetíció jelentősége a közösségek szerveződésében. Top down és bottom up szabályozási módok. A zavarás jelentősége a közösségek stabilitásában.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Csaba Gy. (szerk.) 1978: A biológiai szabályozás. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 415 pp.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 254 pp.										
Gorshkov, V.G., Gorshkov, V.V., Makarieva, A.M. 2000: Biotic Regulation of the Environment. Key Issues of Global Change. Springer – Praxis Publishing, Chichester, U.K., 367 pp										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Szünbiológiai szabályozás</b>					Kódja:	<b>THMG9106</b>	
		angolul:	<b>Synbiological regulation</b>							
<b>A képzés második féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Értelmezzék az előadásokon elhangzottakat és példákkal tudják alátámasztani. Ismerjék az egyedi, populációs és közösségi szinten megvalósuló szabályozási mechanizmusokat. Legyen tisztában ezek közösségek szerveződésében játszott szerepével és a emberi beavatkozások lehetséges következményeivel.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>Rendszer fogalma és típusai. Vezérlés és szabályozás példákkal. Pozitív és negatív visszacsatolás. Negatív visszacsatolás egyedi, populáció és közösségi szinten. Rövidhullámú sugárzások jelentősége. UV-A, -B és -C tartományok hatásai. Fényviszonyok vízi és szárazföldi élőhelyeken. Alkalmazkodás a fény mennyiségéhez. Színezet típusai. Fizikai és kémiai hőszabályozás. Poikilotherm fajok hőszabályozása, morfológiai, fiziológiai és etológiai szabályozási mechanizmusok. Homeotherm fajok hőszabályozása, hőmérséklettel összefüggő szabályok. Az ozmózis nyomás kialakulása és jellemzői. A közeg ozmótikus viszonyai. Ozmoreguláció: poikilo-ozmótikus és homo-ozmótikus fajok szabályozási mechanizmusai. Szaporodási stratégiák, szemelparitás és iteroparitás. Reprodukció allokáció és reprodukció érték. Szaporodási indexek: natalitás, fekunditás, fertilitás és szaporodási ráta. Fekunditás típusai és változása. A halálozás típusai. Túlélési görbék. K faktor analízis és használata. A migrációk jelentősége a populációk stabilitásában. Egyutas és kétutas transzlokációk, példákkal. A populációk egyedszámváltozását leíró modellek: korlátlan és korlátolt növekedési modellek diszkrét és átfedő generációjú populációknál. A modellek értelmezése, példákkal. Életmenet stratégiák. Élettáblázatok felépítése és típusai, élettábla analízisek. Ragadozó- préda kapcsolat jellegzetességei. A Lotka-Woltera modell és értelmezése. A modell grafikus kiterjesztése, lehetséges kimenetek. Niche szélesség és niche átfedés. Kompetíciós egyenletek. A kompetíció lehetséges kimenetelei, populációk együttélése. Tökéletes és nem tökéletes mutualista kapcsolatok: viselkedési, megporzási és tápcsatorna mutualizmusok. A táplálék láncok és hálózatok típusai. Ragadozó, lebontó és parazita láncok tulajdonságai, a mikrobiális hurok és jelentősége. Elton piramisok és típusai. Biomassa, produkció és produktivitás. A közösségek stabilitása, annak összetevői. A testméret szerepe, kulcsfajok, funkcionális csoportok, „keystone” folyamatok és az életközösségek dinamikája. A diverzitás és stabilitás közötti kapcsolatok. Specialista és generalista ragadozó, valamint a ragadozás gyakoriságának jelentősége a közösségek szerveződésében. A kompetíció jelentősége a közösségek szerveződésében. Top down és bottom up szabályozási módok. A zavarás jelentősége a közösségek stabilitásában.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Csaba Gy. (szerk.) 1978: A biológiai szabályozás. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 415 pp.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 254 pp.										
Gorshkov, V.G., Gorshkov, V.V., Makarieva, A.M. 2000: Biotic Regulation of the Environment. Key Issues of Global Change. Springer – Praxis Publishing, Chichester, U.K., 367 pp										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Taxonómia</b>						Kódja:	<b>TTHME9107</b>	
	angolul:	<b>Taxonomy</b>								
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók</p> <p>Az alapvető taxonómiai ismeretek megismertetése. A taxonómiai nevek helyes használatának elsajátítása. A névadás menetének és feltételeinek megismerése. A típusok alkalmazásának szükségessége. A legfontosabb osztályozási eljárások megismerése. Az evolúció legfontosabb lépéseinek ismertetése.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Szisztematika és taxonómia. Taxon és taxonómiai kategória. A taxonómiai kategóriák hierarchiája. Egyed és populáció. Intra- és szupraspecifikus taxonok. A taxonómiai elrendezések létrehozásának elvi és logikai alapjai és műveletei. Definíció és identifikáció. A nomenklatúra ismérvei és szabályai. A névadás feltételei és szabályai. A típusfogalom értelmezése. Klasszifikáció és ordináció. A származási viszonyok jelentősége. A törzsfajlódás értelmezési módjai, a kladsztika. Reliktumok és endemizmusok. Taxonómiai gyűjtemények és publikációk. A taxonómiai vizsgálatok főbb módszerei. Az evolúció fogalma, fő tendenciái és szakaszai. Konzervativizmus és variabilitás, adaptáció és szelekció, izolációs folyamatok. A populációrendszerek fokozatai és a fajképződés. A fajfogalom tartalmának fejlődése.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> -  <b>Ajánlott szakirodalom:</b>  Papp L. (szerk.) 1996: Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, 382 pp.  Korsós Z. 1999: Zooszisztematikai gyakorlatok: a fenetikus és kladsztikus osztályozás alapjai. – Állatorvos-tudományi Egyetem, Zoológiai Intézet, Budapest, 144 pp.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Taxonómia</b>						Kódja:	<b>TTHML9107</b>	
	angolul:	<b>Taxonomy</b>								
<b>A képzés első féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók</p> <p>Megismerkedjenek az ízeltlábúak részletes testfelépítésével, azok felhasználásával a taxonómiai munkában. Ismerkedjenek meg az identifikáció menetével és biztonságosan legyenek képesek az élőlények identifikációjára. Ismerjék meg az identifikáció során alkalmazott legfontosabb módszereket. Ismerjék meg a modern taxonómiai eljárásokat.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A későbbi identifikációs munkát megelőzve az ízeltlábú taxonok testfelépítésének megismerése. Identifikációs gyakorlatok élőlénycsoport képviselőivel. Az állatok gyűjtésének, tartásának és tárolásának módjai. A rovarok hím ivarszervének</p>										

felépítése, az ivarszerv preparátumok készítésének menete, valamint felhasználása az identifikációs munkában. Határozó kulcsok készítésének menete, felhasználható bélyegek. Határozókulcs készítése hím ivarszervek alapján. Citológiai módszerek megismerése, kromoszómák és kromoszóma szerelvények. Biokémiai módszerek a taxonómiában. A mitokondriális és nukleáris DNS felhasználásának lehetőségei. Fenetikus osztályozás, numerikus taxonómia.

**Kötelező olvasmány:**

**Ajánlott szakirodalom:**

Papp L. (szerk.) 1996: Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, 382 pp.

Korsós Z. 1999: Zooszisztematikai gyakorlatok: a fenetikus és kladsztikus osztályozás alapjai. – Állatorvos-tudományi Egyetem, Zoológiai Intézet, Budapest, 144 pp.

A tantárgy neve:		magyarul: <b>Hidroökológia</b>			Kódja:	<b>TTHME9108</b>		
		angolul: <b>Hydroecology</b>						
<b>A képzés második féléve</b>								
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>						
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Hidrobiológia alapjai</b>			Kódja:	<b>TTHME9104</b>		
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves		
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>			beosztása:	<b>egyetemi docens</b>
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>								
Megismerjék a vízi és vizes élőhelyek legfontosabb hidroökológiai sajátosságait, mind globális, mind hazai vonatkozásban. Ismerjék az ökológiai vízigény fogalmát, biztosításának lehetőségeit, valamint összefüggését a klimatikus változásokkal mind globális, mind hazai vonatkozásban.								
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>								
A vízi, vizes és a szárazföldi ökológiai rendszerek sajátosságainak összevetése, a fenntartásukban szerepet játszó tényezők. A trópusi, a hideg égövi és a mérsékeltéögvi vízi ökológiai rendszerek működési sajátosságai. A magyarországi vizek ökológiai rendszereire ható tényezők áttekintése. A hazai vízfolyásaink és állóvizeink ökológiai rendszere. A szikes, termál és más különleges vizek ökológiai rendszere. Az ökológiai vízigény fogalma, kapcsolata a vízkészlettel, a vízi, és vizes élőhelyek vízigénye. Az ökológiai vízigény biztosításának mennyiségi és minőségi követelményei. Az ökológiai vízigény és a klimatikus változások, a klímaváltozás lehetséges okainak áttekintése, klímaváltozási scenáriók. A klimatikus változások hatásai a vizekre globális szinten, és várható hatásai a hazai vizekre és azok élővilágára. A klimatikus változások kezelése, alkalmazkodás a változó körülményekhez. A fenntartható fejlődés lehetőségei a Föld különböző részein.								
<b>Kötelező olvasmány:</b>								
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>								
Padisák J. 2005: Általános limnológia – ELTE Ötvös Kiadó, Budapest, 310 pp								
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.								
Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832 pp								
Ligetvári Ferenc (szerk.) 2006: Felmelegedés és vizeink válogatott írások – Agroinform kiadó, Budapest, 238 pp								

## 5.2. Általános szakmai ismeretek

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrológia és hidrogeográfia</b>					Kódja:	<b>TTHME9201</b>	
		angolul:	<b>Hydrology and hydrogeography</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE, TTK Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Szabó Szilárd</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a vízzel kapcsolatos ismeretek területiségét a vízkészletektől, a víz összetételén át a klímaváltozás vízre gyakorolt hatásáig. A cél az, hogy teljes áttekintést kapjanak a világtengerektől a folyókon és tavakon át a felszín alatti vizekig. Ezen kívül nagy hangsúlyt kapnak a földrajzra, különösképpen a geoinformatika módszertanára jellemző ismeretek, melyek a hidrobiológusok számára fontos háttérét jelenthetik a biológiai ismereteiknek.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b>  A víz körforgása. A világtengerek. A tengervíz befagyása és a tengeri jég elterjedése. Hullámmozgás. A tengerjárás és a tengeráramlások. A vízfolyások fogalma, típusai, források, torkolatok. A vízfolyások nagysága, vízfolyássűrűség, morfológiai mérőszámok, medermintázati típusok. A vízfolyások fizikája, lamináris, turbulens mozgás, áramló, rohanó vízmozgás és a mederformálás. Árvizek. Tavak: exogén és endogén eredetű tömedencék. Felszín alatti vizek típusai. Talajnedvesség, talajvíz. Felszín alatti vizek típusai II. Rétegvíz, résvíz. Felszín alatti vizek szennyezés-érzékenysége, hordalékkúpok és karsztok. Felszíni vizek felmérésének lehetőségei légifotókkal és műholdfelvételekkel I. Alapok. Felszíni vizek felmérésének lehetőségei légifotókkal és műholdfelvételekkel II. Adatforrások. Vizek leválogatása légifotókból és űrfelvételekből.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b>  Szabó J. 1992. A víz földrajza. In: Borsy Z. szerk: Általános természetföldrajz, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp.  Szabó J. 2013. A víz földrajza. In: Szabó J. szerk: Általános természetföldrajz I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest pp. 115-228.</p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b>  Calow, P., Petts, G.E. 1994. The Rivers Handbook, Blackwell Science Ltd, 528 p. ISBN: 978-0-632-02985-3  Jaya, R.R.P. 2005. A Text Book of Hydrology. Firewall Media, 530 p.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrológia és hidrogeográfia</b>					Kódja:	<b>TTHMG9201</b>	
		angolul:	<b>Hydrology and hydrogeography</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE, TTK Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Szabó Szilárd</b>			beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	

**A kurzus célja,** hogy a hallgatók megismerjék a folyóvizek felszínalakító tevékenységét, melyek során az árterek formakincse folyamatosan változik. A cél az, hogy elsajátítsanak olyan új, főleg terepi műszeres mérési módszereket is, melyekkel nagyban hozzájárulhatnak a hidrobiológiai jellegű vizsgálataik továbbfejlesztéséhez. Ezen kívül nagy hangsúlyt kapnak a földrajza, különösképpen a geoinformatika módszertanára jellemző ismeretek, melyek a hidrobiológusok számára fontos háttérrel jelethetik a biológiai ismereteiknek.

**A kurzus tartalma, témakörei**

Terepi műszerek alkalmazása a hidrológiai vizsgálatokban (optikai szintezőműszer, lézeres mérőállomás, geodéziai GPS). Terepi mérések adatainak feldolgozása, tematikus térképek szerkesztése. Folyóvizes laboratóriumi terepasztal-kísérletek. Ártéri fogzaldalkodás. Folyószabályozás és káros hatásai, ártér-rehabilitáció. Hidrometriai elemek, felszíni vizekhez kapcsolódó mérési lehetőségek. Hidrológiai adatelemzés. Digitális domborzatmodellek, térinformatikai elemzések. Vizek leválogatása ürfelvételekből.

**Kötelező olvasmány:**

Szabó J. 1992. A víz földrajza. In: Borsy Z. szerk: Általános természetföldrajz, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp.  
Szabó J. 2013. A víz földrajza. In: Szabó J. szerk: Általános természetföldrajz I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest pp. 115-228.

**Ajánlott szakirodalom:**

Bácsatyai, L. 2002. Geodézia (erdő- és környezetmérnököknek). Kézirat, Sopron.  
Lóczy, D., Veres, M. 2006. Geomorfológia I. Földfelszíni folyamatok és formák. Dialóg Campus Kiadó, Pécs.  
Telbisz, T., Székely, B., Tímár, G. 2013. Digitális terepmodellek. ELTE TTK, Budapest.

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrofizika és hidrokémia</b>						Kódja:	<b>TTHME9202</b>
		angolul:	<b>Hydrophysics and hydrochemistry</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a víz általános, a földi élet szempontjából egyedülálló tulajdonságait, a víz mint élettér, mint reakcióközeg, mint reakciópartner és mint reakciótermék jelentőségét a földi élővilág szempontjából.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A víz kémiai tulajdonságai. A víz mint oldószer: gázok oldódása, kationok és anionok. Disszociációs egyensúlyok vizes oldatokban. A víz mint reakcióközeg, a vizes oldatok kémhatása. Sav bázis és redoxi-rendszerek. Elektrokémiai alapismeretek. Szerves anyagok a vizekben: szerves anyagok reakciói: hidrolízis, vízkilépés, hidratáció.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Padisák, J. (2005) Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. Rácz, I. (2011) Vízkémia I-II. Szent István Egyetem, Gödöllő.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Eisenberg, D., Kauzmann, W., (1997) The structure and properties of water. Oxford University Press. Eckhard, W. (2015) Hydrochemistry. De Gruyter GmbH, Berlin.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrofizika és hidrokémia</b>					Kódja:	<b>TTHML9202</b>	
		angolul:	<b>Hydrophysics and hydrochemistry</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a víz fontos fizikai, kémiai paramétereinek mérési módszereit, megismerjék a mintavétel és mintafeldolgozás módszereit, betekintést nyerjenek a mintafeldolgozás során nyert adatok minősítésre való felhasználásába, az adott víztér különböző szempontú minőségének megadásába.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A vizek kémiai tulajdonságai, szervesen összetevők, eutrofizáló ionok. Szerves anyagok a vizekben, a szervesanyag-tartalom mutatószámai. A vízmintavétel körülményei, mintatípusok. Vízkezelés értelmezése, a vízkezelés módszereinek csoportosítása. A gázmentesítés módszerei. Oldott és lebegő anyagok eltávolításának módszerei.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Padisák, J. (2005) Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. Rácz, I. (2011) Vízkémia I-II. Szent István Egyetem, Gödöllő.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Eisenberg, D., Kauzmann, W., (1997) The structure and properties of water. Oxford University Press. Eckhard, W. (2015) Hydrochemistry. De Gruyter GmbH, Berlin.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Geoinformatika</b>					Kódja:	<b>TTHME9203</b>	
		angolul:	<b>Geoinformatics</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>Magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó Szilárd</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a geoinformatika adatrendszerezési, ábrázolási és elemzési lehetőségeit a hidrobiológia tudományának az elméleti ismeretei és gyakorlati módszerei tükrében.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Az információs rendszerek fogalma, funkciói, összetevői, típusai. Helyhez kötött információk. A geoinformatika és a térinformációs rendszerek fogalma, jellemzői. A térinformációs rendszerek alkotóelemei. Vektoros és raszteres megjelenítés. A térinformációs rendszerek fejlődése, történeti áttekintése (kataszteri, katonai, topográfiai, tematikus térképek). A térinformációs rendszerek csoportosítása (dimenziók, ágazatok), alkalmazási lehetőségei és szintjei, rendszertervezés. A térinformációs rendszerek modellalkotásának lépései. A modellek követelményei, jellemzői. A valós világ jellemzése, elméleti modellek, entitások tulajdonságai és kapcsolattípusok, csoportképzés. Logikai modellek, objektumjellemzők, tematikus és geometriai dimenziók. Geometriai alapalkozatok, lépték- és felbontásfüggőség kérdése, generalizálás. Vektor alapú, raszter alapú és hibrid</p>										

rendszer. Vektor-raszter, raszter-vektor átalakítás. Topológiai modellek, az objektumok geometriai kapcsolatainak jellemzése. Pont-, vonal- és poligontopológia. Adattárolási típusok, attribútumok, metaadatok, fizikai adatmodellek, mintavételezés. Vonatkozási és vetületi rendszerek a geoinformatikában. Vetületi átszámítások. Adatminőség, a térinformációs rendszerek minőségi kérdései. Minőségi modellek. Az adatbázisok létrehozásának hibalehetőségei. A geometriai és az attribútumadatok adatnyerési eljárásai és adatforrásai.

**Kötelező olvasmány:**

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

Ajánlott szakirodalom:

Detrekői Á. – Szabó Gy. (1995) Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest  
 Elek I. (2008) Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest  
 Klinghammer I. (szerk.) (2011) Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest  
 Lóki J. (1998) GIS (Geographic Information System) alapjai. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen  
 Quantum GIS oktatási segédletek. <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/>

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Geoinformatika</b>						Kódja:	<b>TTHMG9203</b>	
	angolul:	<b>Geoinformatics</b>								
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó Szilárd</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók megismerkedjenek az open source QGIS programmal és megtanulják a geoinformatika által biztosított lehetőségeket a környezettudomány szakmaspecifikus kérdéseiben.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A QGIS program általános bemutatása. A térképkeret és rétegkezelés, alpműveletek, táblázatkezelés. Pont és vonalas réteg létrehozása és szerkesztése. Polygon réteg létrehozása és szerkesztése. A vektoros rétegek megjelenítési tulajdonságainak a szerkesztése. Tematikus térkép készítése nominális és ordinális adatokkal. Tematikus térkép készítése intervallum és skála adatokkal. Lekérdezés attribútum adatokkal. Lekérdezés geometriai adatokkal. Kombinált lekérdezés attribútum és geometriai adatokkal. Georeferálás.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Detrekői Á. – Szabó Gy. (2002) Térinformatika. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest Quantum GIS felhasználói kézikönyv. <a href="http://www.qgistutorials.com">www.qgistutorials.com</a>										
Ajánlott szakirodalom:										
Detrekői Á. – Szabó Gy. (1995) Bevezetés a térinformatikába. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest Elek I. (2008) Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest Klinghammer I. (szerk.) (2011) Térképészet és geoinformatika I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest Lóki J. (1998) GIS (Geographic Information System) alapjai. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen Quantum GIS oktatási segédletek. <a href="http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/">http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/</a>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Limnobiológia</b>					Kódja:	<b>TTHME9204</b>	
		angolul:	<b>Limnobiology</b>							
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>értsék az állóvizek tipológiai felosztásának elméleti hátterét és alkalmasak legyenek a különböző állóvíztípusok hidrobiológiai jellemzésére. Ismerjék hazánk főbb állóvizeinek típusos planktonikus-, bevonatalkotó-, makrogerinctelen- és hal-élőlényegyütteseit, valamint képesek legyenek felismerni ezen élőlényegyüttesek összetételét befolyásoló szennyezéseket, és vízminőségi változásokat.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A kontinentális állóvizek felosztása, víztér-típusok. A különböző állóvizek fiziko-kémiai jellemzőinek bemutatása és azok élőlényekre kifejtett hatásai. Az állóvizek ökológiai viszonyainak bemutatása, az állóvizek élettajai, élőhelytípusai, jellegzetes planktonikus és bevonatalkotó, makrogerinctelen és hal-élőlényegyüttesei. Az eutrofizáció, trófia és trofitás, halobitás, szaprobitás, toxicitás. A nagy kiterjedésű, mély tavak; kopolyák; nagy kiterjedésű, sekély tavak; kistavak; fertők szikes vízterek; mesterséges állóvizek hidrobiológiai jellemzése, hasznosítási és vízminőségvédelmi problémáik. A Balaton; a Fertő-tó; a Velencei-tó; a Kiskörei-tározó és a Lázberci-tározó vízrendszerének hidrobiológiai jellemzése és vízminőségi problematikái.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Kalff J 2001: Limnology. Benjamin and Cummings.  Williams D. D. 2001: The Ecology of Temporary Waters. Blackburn Pr.  Belgrano A., Ulanowicz R. E., Scharler U. M., Dunne J. 2005: Aquatic Food Webs: An Ecosystem Approach, Oxford Un. Press,  Burk A. R. 2005: Progress In Aquatic Ecosystems Research. Nova Science Pub Inc.  Padisák, J (2005 ): Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Wetzel, R. G., G.E. Likens, 1991. Limnological analyses, second edition. Springer-Verlag; New York Lampert W., Cole G.A. 1994 :Textbook of Limnology. Waveland Press  Brönmark C., Hansson L-A 2005: The Biology of Lakes and Ponds, Oxford University Press  Sommer U. 2007: Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Limnobiológia</b>					Kódja:	<b>TTHMG9204</b>	
		angolul:	<b>Limnobiology</b>							
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

értsék az állóvizek tipológiai felosztását és alkalmasak legyenek a különböző állóvíztípusok hidrobiológiai jellemzésére. Ismerjék hazánk főbb állóvizeinek típusos planktonikus-, bevonatalkotó-, makrogerinctelen- és hal-élőlényegyütteseit, valamint képesek legyenek értelmezni ezen élőlényegyüttesek összetételét befolyásoló szennyezéseket, és vízminőségi változásokat.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A kontinentális állóvizek felosztása, víztér-típusok. A különböző állóvizek fiziko-kémiai jellemzőinek bemutatása és azok élőlényekre kifejtett hatásai. Az állóvizek ökológiai viszonyainak bemutatása, az állóvizek élettájai, élőhelytípusai, jellegzetes planktonikus és bevonatalkotó, makrogerinctelen és hal-élőlényegyüttese. Az eutrofizáció, trófia és trofitás, halobitás, szaprobítás, toxicitás. A nagy kiterjedésű, mély tavak; kopolyák; nagy kiterjedésű, sekély tavak; kistavak; fertők szikes vizek; mesterséges állóvizek hidrobiológiai jellemzése, hasznosítási és vízminőségvédelmi problémáik. A Balaton; a Fertő-tó; a Velencei-tó; a Kiskörei-tározó és a Lázberci-tározó vízrendszerének hidrobiológiai jellemzése és vízminőségi problémáik.

**Kötelező olvasmány:**

Kalff J 2001: Limnology. Benjamin and Cummings.  
Williams D. D. 2001: The Ecology of Temporary Waters. Blackburn Pr.  
Belgrano A., Ulanowicz R. E., Scharler U. M., Dunne J. 2005: Aquatic Food Webs: An Ecosystem Approach, Oxford University Press,  
Burk A. R. 2005: Progress In Aquatic Ecosystems Research. Nova Science Pub Inc.  
Padisák, J (2005 ): Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó.

**Ajánlott szakirodalom:**

Wetzel, R. G., G.E. Likens, 1991. Limnological analyses, second edition. Springer-Verlag; New York Lampert W., Cole G.A. 1994 :Textbook of Limnology. Waveland Press  
Brönmark C., Hansson L-A 2005: The Biology of Lakes and Ponds, Oxford University Press  
Sommer U. 2007: Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams. Oxford University Press

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Potamobiológia</b>	Kódja:	<b>TTHME9205</b>						
	angolul:	<b>Potamobiology</b>								
<b>A képzés negyedik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:	<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>									
Kötelező előtanulmány neve:				Kódja:						
Típus	Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
	Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató	neve:	<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>			

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

értsék a vízfolyások tipológiai felosztását és alkalmasak legyenek a különböző vízfolyástípusok hidrobiológiai jellemzésére. Ismerjék hazánk főbb vízfolyásainak típusos planktonikus-, bevonatalkotó-, makrogerinctelen- és hal-élőlényegyütteseit, valamint képesek legyenek felismerni ezen élőlényegyüttesek összetételét befolyásoló szennyezéseket.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A vízfolyások tipológiai felosztása. A folytonossági elmélet. Az emberi tevékenység hatása a vízfolyásokra (csatornázás, földhasználat, öntözés). A különböző vízfolyások fiziko-kémiai jellemzőinek bemutatása (geomorfológia, áramlási-, hőmérsékleti-, tápanyagviszonyok, oldott oxigéntartalom). A vízfolyások ökológiai viszonyainak bemutatása, a vízfolyások élettájai, élőhelytípusai, jellegzetes planktonikus -, bevonatalkotó-, makrogerinctelen és hal-élőlényegyüttese. A halfauna alapján megállapított szinttáj-elmélet. Az egyes szinttáj fizikai és kémiai változók alapján történő jellemzése. A forrásvizek, közephegységi patakok, síkvidéki kisvízfolyások, közepes méretű folyóink csoportosítása, hidrobiológiai jellemzésük, hasznosítási és védelmi problémák csoportosítása. A Tisza- és vízrendszerének hidrobiológiai jellemzése. és vízminőségi problémáik. A Duna- és vízrendszerének hidrobiológiai jellemzése és vízminőségi problémáik.

**Kötelező olvasmány:**

Likens 2010: River Ecosystem Ecology: A Global Perspective : a Derivative of Encyclopedia of Inland Waters. Academic Press,  
Dévai, Gy. 1976: Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecina 13: 147–161.  
Vannote, R. L., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J. R., Cushing, C. E. 1980: The River Continuum Concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130–137.  
Allan, J. D. 2007. Stream ecology. Structure and function of running waters. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

**Ajánlott szakirodalom:**

Allan J.D., Castillo M.M., (2011) Stream Ecology: Structure and function of running waters, Springer Netherlands,  
 Michael J., Mills D., (1990): Freshwater Ecology: Principles and Applications, Wiley-Blackwell,  
 Giller P.S. (1999): The Biology of Streams and Rivers (Biology of Habitats), Oxford University Press, USA,  
 APHA (2012): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Clearway Logistics Phase 1a;

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Potamobiológia</b>						Kódja:	<b>TTHMG9205</b>	
	angolul:	<b>Potamobiology</b>								
<b>A képzés negyedik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>értsék és megfelelően tudják alkalmazni a vízfolyások tipológiai felosztását és alkalmasak legyenek a különböző vízfolyástípusok hidrobiológiai jellemzésére saját és mások adatsorai alapján. Ismerjék hazánk főbb vízfolyásainak típusos planktonikus-, bevonatalkotó-, makrogerinctelen- és hal-élőlényegyütteseit, valamint képesek legyenek felismerni ezen élőlényegyüttesek összetételét befolyásoló szennyezéseket.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>A vízfolyások tipológiai felosztása. A különböző vízfolyások fiziko-kémiai jellemzőinek értelmezése konkrét adatsorok alapján. A vízfolyások ökológiai viszonyainak bemutatása, a vízfolyások élettáji, élőhelytípusai, jellegzetes planktonikus -, bevonatalkotó-, makrogerinctelen és hal-élőlényegyüttesei. A forrásvizek, középhegységi patakok, síkvidéki kisvízfolyások, közepes méretű folyók csoportosítása, hidrobiológiai jellemzésük konkrét adatsorok elemzése alapján. A Tisza- és a Duna-vízrendszerének hidrobiológiai elemzése adatsorok alapján és mindennek vízminőségi vonatkozásai.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<p>Likens 2010: River Ecosystem Ecology: A Global Perspective : a Derivative of Encyclopedia of Inland Waters. Academic Press, Dévái, Gy. 1976: Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecina 13: 147–161.        Vannote, R. L., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J. R., Cushing, C. E. 1980: The River Continuum Concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130–137.        Allan, J. D. 2007. Stream ecology. Structure and function of running waters. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.</p>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>Allan J.D., Castillo M.M., (2011) Stream Ecology: Structure and function of running waters, Springer Netherlands,        Michael J., Mills D., (1990): Freshwater Ecology: Principles and Applications, Wiley-Blackwell,        Giller P.S. (1999): The Biology of Streams and Rivers (Biology of Habitats), Oxford University Press, USA,        APHA (2012): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Clearway Logistics Phase 1a;</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vízi anyagforgalom</b>					Kódja:	<b>TTHME9206</b>	
		angolul:	<b>Aquatic nutrient cycles</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Képesek legyenek a vízterekben lejátszódó folyamatok komplex értelmezésére. Tisztában legyenek a primer- és szekunder produkció mértékével és jelentőségével. Értsék ezek összekapcsoltságát. Ismerjék a vízterekben a legfontosabb tápanyagok körforgását és az energia áramlását.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Az élőlények alapvető anyagcseretípusai (anabolizmus, katabolizmus). Az élőlények anyagforgalmi típusai: környezet és élőlényközponitú megközelítés. A biológiai termelés fogalma és alapvető típusainak ismertetése. A primer produkció a vizekben, a produktivitás. Primer produkció. Kemoszintézis és fotoszintézis. Fotoszintetikus pigmentek és jelentőségük. A fotoszintézis menete: fény- és sötétreakció. A fotoszintézis intenzitását befolyásoló tényezők. A legfontosabb fotoszintetizáló szervezetek tengerekben és édesvizekben. A fotoszintézis intenzitása mérésének főbb módszerei. Autocton és allocton fogalma és aránya különböző vízterekben. Producensek mennyiségének szabályozása – trofikus kaszkád hipotézis. Víztisztaság. Halobitás, trofitás, szaprobitás és toxicitás. Az eutrofizáció és típusai. A fotoszintézist befolyásoló tényezők tengerekben. A termelésben és biomasszában mutatkozó szezonális és okai. A fotoszintézist befolyásoló tényezők édesvizekben (fény, hőmérséklet, szénforrás, xigén és pH). A fotoszintézissel kapcsolatos morfológiai és fiziológiai adaptációk. A szekunder produkció fogalma és típusai. Kapcsolat a primer és szekunder produkció mértéke között különböző vízterekben. Vízi állatok testtömeg növekedésének típusai. A legfontosabb taxonok testméretei és ezek jelentősége. A testtömeg produkció mérésének a módjai. Vízi fajok táplálkozásának jellegzetességei. Fogyasztási hatékonyság fogalma és nagysága különböző vízterekben. A fogyasztás mérésének módszerei. A respiráció fogalma, respirációs indexek és felhasználásuk. A respiráció mérésének módszerei. Ökológiai hatékonyságok. Vízi közösségek trofikus színteztsége. Táplálék hálózatok és típusaik. A legelő és lebontó alrendszerek jelentősége különböző vízterekben. A mikrobiális táplálékhálózat jelentősége. Állóvizek és vízfolyások anyagforgalmának általános jellemzői. Biogeokémia ciklusok és típusaik. Kompartmentek, input és output. Gázciklusok. A szén ciklusa és a befolyásoló tényezők. A nitrogén ciklusa és a befolyásoló tényezők. Szedimentciklusok. A foszfor ciklusa és a befolyásoló tényezők. A fémek ciklusainak jellegzetességei és a befolyásoló tényezők. Az energia áramlásának jellegzetességei vízterekben. Állóvizek és vízfolyások közötti különbségek.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Dévai Gy., Dévai I., Wittner I., Bondár E. 1977: Gondolatok a biológiai termelésről. Acta Biol. Debrecina. 14: 9-20.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Downing, J. A. 1984: Assessment of Secondary Production: The first step. In: Downing, J. A. – Rigler, F. H. (eds.): A manual on methods for the assessment of Secondary productivity in fresh waters. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Melbourne, p. 1-18.										
Jones, G. 1979: A növényzet termelőképessége. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1-134 pp.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vízi anyagforgalom</b>						Kódja:	<b>TTHML9206</b>
		angolul:	<b>Aquatic nutrient cycles</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>3</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező	-	Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók</p> <p>a gyakorlatban tapasztalatot szerezzenek a vizek tápanyagtartalmának mérési lehetőségeiről, a vizekben zajló anyagforgalmi ciklusok modellezésének, mérésének módszereiről, megismerjék anyagforgalmi kérdések vizsgálatára alkalmas egyszerű rendszerek összeállításának, valamint a mintavétel és mintafeldolgozás módszereit, betekintést nyerjenek a mintafeldolgozás során gyűjtött adatok értelmezésének, felhasználásának módszereibe.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Biológiai produkció: primer és szekunder produkció. Oxigéntermelés és –fogyasztás, szén-dioxid felhasználás és felszabadulás. Termelő és fogyasztó szervezetek jelenlétének, arányainak hatása a víz fizikai-kémiai paramétereire (redukciós-oxidációs potenciál, kémhatás, vezetőképesség). A megvilágítás, fotoperiódus hatása a produkcóra. Szervesanyag-terelés. Nitrogén- és foszforforgalom.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Padisák, J. (2005) Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Lampert, K., Sommer, U. (1997) Limnoecology. Oxford University Press, New York, Oxford.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrotóxicológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9207</b>
		angolul:	<b>Hydrotoxicology</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Növénytan Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	magyar
Levelező	-									
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Vasas Gábor</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgató</p> <p>elsajátítsa a hidrotóxicológia, mint multidiszciplináris tárgy alapfogalmait, ismeretanyagát. Megismerkedjen a toxikológia történetével, alapfogalmaival és alkalmazási lehetőségeivel. Megismerkedjen a speciális vizes életterekben bekövetkező mérgező esetekkel, tünet-együttesekkel valamint a civilizációs hatások okozta hatásokkal egyedi és közösségi szinteken.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Bevezetés a toxikológiába. Toxikológiai alapfogalmak, a mérgegtan főbb szakágai, a mérgegerősség és a veszélyesség jellemzése, a környezetterhelés formái, a mérgezések főbb okai. Toxikokinetika. Mérgek sorsa a szervezetekben és az életközösségekben. A toxikokinetika alapjai. A toxicitás klinikai tünetei és azok értékelése. A mérgek hatása az élő szervezetekre és az életközösségekre, biomarkerek. Az együttes mérgezés. A mérgehatást befolyásoló tényezők. Citotoxikológia, genotoxikológia. Karcinogenetika. Reproductív toxikológia. Viselkedés toxikológia. Környezettoxikológia és ökotoxikológia alapjai Az ökotoxikológia alapjai: az ökoszisztémák és az ökotoxikológia kapcsolata. A toxikus anyagok sorsa a környezetben, a tápláléklánc és a toxikus anyagok felhalmozódása. Toxicitási vizsgálatok tervezése és módszertana. Peszticidek (inszekticidek, herbicidek, fungicidek, molluscicidek,</p>										

rodenticidek) toxikus hatásai. Szennyezett talajok ökotoxikológiai jellemzése. Növényi méreganyagok toxikus hatásai. Állati eredetű méreganyagok toxikus hatásai. A toxikológia hazai és nemzetközi szabványrendszere. Kockázatbecslés a toxikológiai adatok alapján, humán extrapoláció.

Biostatistikai, biometriai módszerek a toxikológiában.

**Kötelező irodalom: -**

**Ajánlott szakirodalom:**

Jerome, O. Nriagu and Lakshminarayana, J.S.S.: Aquatic Toxicology and Water Quality Management (Wiley & Sons Ltd., 1989)

Gary M. Rand: Fundamentals Of Aquatic Toxicology: Effects, Environmental Fate And Risk Assessment. (Taylor and Francis Inc, 1995)

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Hidrototoxicológia</b>	Kódja:	<b>TTHML9207</b>
	angolul:	<b>Hydrotoxicology</b>		

**A képzés második féléve**

Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:										
Kódja:										
Típus		Heti óraszámok								
		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>3</b>			
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves		<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

a gyakorlatban tapasztalatot szerezzenek a vizek toxikusságának mérési lehetőségeiről, a vizekben antropogén tevékenység következtében potenciálisan előforduló toxikus hatású anyagok mérésének módszereiről, megismerjék az ökotoxikológiai tesztek összeállításának, valamint a mintavétel és mintafeldolgozás módszereit, betekintést nyerjenek a mintafeldolgozás során gyűjtött adatok felhasználásába, az adott anyag toxikológiai jellemzésének módszereibe.

**A kurzus tartalma, témakörei**

Potenciális vízszennyező anyag vizsgálata ökotoxikológiai tesztek segítségével: alga-teszt, csiránövény-teszt, Daphnia-teszt. A toxikus anyag hatása a növekedésre, fiziológiai hatások (tápanyagfelvétel, mozgás/viselkedés). Az EC<sub>50</sub> és az LD<sub>50</sub> megállapítása. Szennyezőanyagok kimutatásának lehetőségei: klasszikus illetve műszeres analitikai módszerekkel vizsgálható szennyezők. A toxikológiai tesztek kiértékelése, toxikológiai megalapozású kockázatbecslés. Toxikus anyagok eltávolításának lehetőségei.

**Kötelező olvasmány:**

Gruiz, K., Horváth, B., Molnár, M. (2001) Környezettoxikológia. Műegyetem Kiadó, Budapest.

**Ajánlott szakirodalom:**

Rand, G.M. (1995) Fundamentals of aquatic toxicology. Taylor & Francis, London & New York.

Nriagu, J.O., Lakshminarayana, J.S.S. (1989) Aquatic toxicology and water quality management. Wiley & Sons Ltd., Canada.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Kommunikáció és pályázatmenedzsment</b>	Kódja:	<b>TTHME9412</b>
	angolul:	<b>Communication and projectmanagement</b>		

**A képzés negyedik féléve**

Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:										
Kódja:										
Típus		Heti óraszámok								
		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>			
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves		<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Csománé Tóth Katalin</b>				beosztása:	<b>osztályvezető</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerkedjenek a kommunikáció jelenségeinek vizsgálatával a közvetlen, minden közvetítettséget nélkülöző kommunikatív események példáján. Képesek legyenek a társadalmi elvárásoknak megfelelően szóban és írásban kommunikálni, alkalmasak legyenek álláskeresésre, előadástartásra. Általános rálátással rendelkezzenek a pályázati írás, projektmenedzsment területére.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A kommunikáció alapjai – Mi a kommunikáció? Formái, területei, kommunikációs zavarok, kommunikációs csatornák, állati kommunikáció, emberi kommunikáció, Verbális kommunikáció – Köszönés, bemutatkozás, bemutatás, megszólítás, társalgás, üzleti protokoll, illem, viselkedéstan, vokális kommunikáció, hivatalos levél, névjegykártya formái, Prezentáció készítés, Power Point használata, ppt sablonok, jó és rossz példák, Nyilvános szereplés, előadástartás - előkészülés, rövid és hosszú távú tervezés, alapszabályok, Non-verbális kommunikáció – Gesztusok, mimika, térközszabályozás, poszturális csatorna, Álláskeresési technikák, az álláskeresés csatornái, önéletrajzírás, motivációs levél készítésének szabályai, Felkészülés az állásinterjúra, állásinterjú fajtái, lehetséges kérdések, válaszok, viselkedési szabályok, Szervezeti kommunikáció, belső, külső kommunikáció, horizontális és vertikális kommunikáció, szervezeti hírnév, szervezeti kultúra, Csoportok kialakulása, jellemzői, fajtái, csoportos szellemi alkotótechnikák (brainstorming, Delphi módszer, Philips 66, 635 módszer, Nominál csoporttechnika), Projektmenedzsment - alapfogalmak, projekttervezés, projektkörnyezet, stakeholderek, kockázatmenedzsment, projektütemezés, projektkommunikáció, monitoring, Pályázati írás - pályázati rendszer, hazai, Európai Unió pályázati rendszer, pályázat írás lépései, megvalósíthatósági tanulmány, projektköltségvetés, pályázati adatlap kitöltése. A digitális tudás által kínált lehetőségek alkalmazása a hidrobiológiai eredmények kommunikációjában.

**Kötelező olvasmány:**

-

**Ajánlott szakirodalom:**

Allan Pease - Testbeszéd, Park Könyvkiadó, 1988  
 Eric Verzuh - Projektmenedzsment, HVG Könyvek, 2005  
 Robert Phipps - Beszélő testek, Akadémiai Kiadó, 2012  
 Sille István- Illem, etikett, protokoll, Akadémiai Kiadó, 2013  
 B. Bernát István - Pais Károlyné - Rétfalvi Györgyi - Szilágyi Erzsébet - Turi László - Média, kultúra, kommunikáció, Libri Kiadó, 2012  
 Görög Ibolya- Protokoll az életem, Athenaeum Kiadó, 2008

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Vízgazdálkodás</b>	Kódja:	<b>TTHME9209</b>						
	angolul:	<b>Water management</b>								
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-		Kódja: -						
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
		Előadás		Gyakorlat				Labor		
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>			beosztása:	<b>egyetemi docens</b>		

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

Megismerjék a vízgazdálkodással kapcsolatos legfontosabb alapfogalmakat és a vízgazdálkodás alapelemeit, mind a természetes vizeket illetően, mind a mezőgazdaság és települési vízhasználatok területén.

**A kurzus tartalma, témakörei**

Magyarország hidrológiai helyzete, a hidrológia tárgya, a Föld vízkészlete. A hidrológiai körfolyamat és a vízháztartási egyenlet. A felszíni és a felszín alatti vizek sajátosságai hidrológiai szempontból. A vízgazdálkodás és vízkészlet gazdálkodás alapjai. Vízkárelhárítás, dombvidéki és síkvidéki vízrendezés. Árvízvédelem, árvízmentesítés, árvízi védekezés. Mezőgazdasági vízhasználat, öntözés. Települési vízgazdálkodás. Környezeti hatásvizsgálat a vízgazdálkodásban, vízgyűjtőgazdálkodási tervek..

**Kötelező olvasmány:****Ajánlott szakirodalom:**

Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.  
 Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.  
 Somlyódy L. (szerk.) (2000.): A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. MTA Vízgazdálkodási Kutatócsoport. Budapest.

tantárgy neve:	magyarul:	<b>Alkalmazott hidrobiológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9210</b>	
	angolul:	<b>Applied hydrobiology</b>								
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Hidrobiológia alapjai</b>						Kódja:	<b>TTHME9104</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Kaszáné Dr. Kiss Magdolna</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a víztisztítás és szennyvíztisztítás klasszikus és modern technológiáit, valamint az ezekhez kapcsolódó egyéb környezetvédelmi eljárásokat.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Magyarország felszíni és felszín alatti vízkészlete. Az ivóvíz fogalma. Ivóvíz előállítása felszíni és felszín alatti vizekből. Az ipari vízigény típusai. Eljárások az ipari víz kezelésben (membrántechnológiák, lágyítás, sótalánítás, vas- és mangán eltávolítás). A szennyvíz fogalma, típusai. A kommunális szennyvíz jellemzői és tisztításának technológiája. Biológiai szennyvíztisztítási eljárások. A szennyvíziszap jellemzése és kezelési módszerei. A hőszennyezés hidrobiológiai hatásai. A hidromorfológiai beavatkozások hatásai a felszíni vizekben. Haltenyészési módszerek és jellemzőik. Az alkalmazott hidrobiológia aktuális feladatai (globális felmelegedés hatásai, biomanipuláció, gyógyszermaradványok a vizekben).										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Ajánlott szakirodalom:										
Kovács Zs. 2013: Ivóvíztisztítás és víztisztaságvédelem. Környezetmérnöki Tudástár, XXVI. kötet, PE Veszprém										
Fazekas B., Kárpáti Á., Kovács Zs. 2014: Szennyvíztisztítás korszerű módszerei. Környezetmérnöki Tudástár, XXXII. kötet, PE Veszprém										

tantárgy neve:	magyarul:	<b>Alkalmazott hidrobiológia</b>						Kódja:	<b>TTHMG9210</b>	
	angolul:	<b>Applied hydrobiology</b>								
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Hidrobiológia alapjai</b>						Kódja:	<b>TTHME9104</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Kaszáné Dr. Kiss Magdolna</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a leggyakrabban alkalmazott vízkezelési és szennyvíztisztítási módszerek elméleti alapjait és gyakorlati megvalósítását. A gyakorlatban is megismerjék a technológiai egységek kialakítását, működését.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A víz- és szennyvíztisztításban alkalmazott módszerek összehasonlító értékelése. A működés ellenőrzésének lehetőségei. Ivóvíztisztítómű és szennyvíztisztító telep üzemlátogatása.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Ajánlott szakirodalom:										
Laky D., Szabó A. 2011: Víz- és szennyvíztisztítási technológiák. BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, Budapest: 1-166.										
BME VKKT 2007: Vízisztítás. BME, Budapest: 1-97.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Paleohidrobiológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9211</b>
		angolul:	<b>Paleohydrobiology</b>							
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Dévai György</b>			beosztása:	<b>professor emeritus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék és elsajátítsák az alapvető üledék mintavételi módszereket. Betekintést kapjanak a múltban lejátszódott folyamatokról. Megismerjék a fosszilis eseménynaptárt. Rekonstruálni tudják a múltban lejátszott eseményeket és a múltbéli környezetet.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A paleolimnológia történeti áttekintése során megismerik a múltban lejátszódott folyamatokat. Betekintést nyerhetnek a hallgatók a paleolimnológia fő és segéd tudományterületeibe. Kormeghatározási módszerek segítségével elhelyezhetik a múlt történéseit. Az indikátorok (geokémiai, fosszilis maradványok) segítségével komplex hidroökológiai rekonstrukciót készíthetnek el.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Tóth A., Braun M. 1997: Paleoökológiai módszerek a szünbiológiában. Oktatási segédanyag (kézirat), KLTE Debrecen, 185 pp.										
Ajánlott szakirodalom:										
Andrew S. Cohen 2003: Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems. Oxford University Press, 528 pp.										
Binford, M. W., Deevey, E. S. 1983: Paleolimnology: An Historical Perspective on Lacustrine Ecosystems. Ann. Rev. Ecol. Syst. 14: 255-286.										
Bjorn, E. Berglund (ed.) 2003: Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. The Blackburn Press, 869 pp										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Paleohidrobiológia</b>						Kódja:	<b>TTHMG9211</b>
		angolul:	<b>Paleohydrobiology</b>							
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			-						Kódja:	-
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Dévai György</b>			beosztása:	<b>professor emeritus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

Gyakorolják az alapvető üledék mintavételi módszereket. Betekintést kapjanak a múltban lejátszódott folyamatokról. Megismerjék a fosszilis eseménynaptárt. Rekonstruálni tudják a múltban lezajlott eseményeket és a múltbéli környezetet. Fel tudják tární a mintavételezett üledéket a különböző fossziliák meghatározásához.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A paleohidrobiológia gyakorlat során a hallgatók, képesek lesznek a különböző üledék mintavevők használatára. Elő tudják készíteni az üledékmintákat laboratóriumi feltárásokhoz. Az indikátorok (geokémiai, fosszilis maradványok) segítségével komplex hidroökológiai rekonstrukciót készíthetnek el.

**Kötelező olvasmány:**

Tóth A., Braun M. 1997: Paleoökológiai módszerek a szünbiológiában. Oktatási segédanyag (kézirat), KLTE Debrecen, 185 pp.  
Andrew S. Cohen 2003: Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems. Oxford University Press, 528 pp.  
Binford, M. W., Deevey, E. S. 1983: Paleolimnology: An Historical Perspective on Lacustrine Ecosystems. Ann. Rev. Ecol. Syst. 14: 255-286.

**Ajánlott szakirodalom:**

Bjorn, E. Berglund (ed.) 2003: Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. The Blackburn Press, 869 pp

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrobiológiai vizsgálati módszerek</b>					Kódja:	<b>TTHME9212</b>	
		angolul:	<b>Hydrobiological survey methods</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék és elsajátítsák az alapvető hidrobiológiai vizsgálati módszereket. Hogy megismerjék egy kutatás felépítésének a menetét, hogy önálló kutatási feladatok végrehajtására legyenek képesek.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Kutatásmódszertan, mintavételi módszerek megbeszélése. A feltáró és bizonyító kutatások összehasonlítása. Pont és átlagminta vételek. A legfontosabb kutatási protokollok és előírások bemutatása. A legfontosabb élőlénycsoportok vizsgálata. Tartósítási eljárások és módszerek.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Felföldy L. (1987) A biológiai vízminősítés. Vízügyi hidrobiológia. VGI, Budapest 16. Précsényi I., Barta Z., Karsai I., Székely T. (2000) Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupreindividuais biológiában. DE Kossuth Egyetemi Kiadó.										
Ajánlott szakirodalom:										
Last W.M. and Smol J.P. eds (2002) Tracking Environmental Change Using Lake Sediments - Volume 1 Basin analysis, coring and chronological techniques. Kluwer Academic Publishers.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrobiológiai vizsgálati módszerek</b>					Kódja:	<b>TTHMG9212</b>	
		angolul:	<b>Hydrobiological survey methods</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék és elsajátítsák az alapvető hidrobiológiai mintavételi módszereket. Megismerjék a vizsgálati módszerek együttes kiértékelésének komplexitását.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Mintavételi módszerek elsajátítása. Víz és üledék mintavételi eljárások. A VKI biológiai csoportjainak vizsgálata. Hidromorfológiai állapotfelmérés készítése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Ajánlott szakirodalom:										
Németh J. (1998) A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi természet és környezetvédelem. VTKV-7 Budapest.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Diplomamunka I.</b>						Kódja:	<b>TTHMG9001</b>
		angolul:	<b>MSc thesis I.</b>							
<b>A képzés harmadik féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	-	Heti	+	Heti	-	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>15</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Témavezető</b>				beosztása:	-	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
rendszeres önálló kutató munka során, a témavezető irányításával felkészüljenek diplomadolgozatuk anyagának összeállítására, és a diplomadolgozat elkészítésére.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A kurzus a diplomadolgozati követelményeknek megfelelően, a témavezető által irányított, de a hallgató részéről nagyfokú önállóságot igénylő kutatómunkát takar. A munka során a választott diplomadolgozati téma területén kerül elkészítésre, ami minden hallgató esetében egyedi, ezért témaköreit megadni nem lehet.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Mindig a választott diplomadolgozati témának megfelelő szakirodalom.										
Ajánlott szakirodalom:										
Mindig a választott diplomadolgozati témának megfelelő szakirodalom.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Diplomamunka II.</b>						Kódja:	<b>TTHMG9002</b>
		angolul:	<b>MSc thesis II.</b>							
<b>A képzés negyedik féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	-	Heti	+	Heti	-	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>15</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Témavezető</b>				beosztása:	-	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
rendszeres önálló kutató munka után, a témavezető irányításával elkészítsék diplomadolgozatukat.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A kurzus a diplomadolgozati követelményeknek megfelelően, a témavezető által irányított, de a hallgató részéről nagyfokú önállóságot igénylő kutatómunkát takar. A munka során a választott diplomadolgozati téma területén kerül elkészítésre, ami minden hallgató esetében egyedi, ezért témaköreit megadni nem lehet.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Mindig a választott diplomadolgozati témának megfelelő szakirodalom.										
Ajánlott szakirodalom:										
Mindig a választott diplomadolgozati témának megfelelő szakirodalom.										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Szakmai gyakorlat</b>						Kódja:	<b>TTHMG9003</b>	
	angolul:	<b>Professional practice</b>								
<b>A képzés harmadik féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	-	Heti	<b>6 hét</b>	Heti	-	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók</p> <p>a hat hetes szakmai gyakorlat során személyes szakmai tapasztalatokat szerezzenek egy olyan munkahelyen, ami a leendő szakmájuk valamely területén dolgozik.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A kurzus a Hidrobiológus mesterképzési szak Képzési és Kimeneti Követelmények 9.3. fejezetében – szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények – foglalt hat hét időtartamot elérő egybefüggő gyakorlatot takarja. Erre részletes képzési tematika nem írható, mert a gyakorlat tematikája minden hallgató esetében egyedi, teljes mértékben az aktuális képzési hely kínálta lehetőségekhez kötött.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>-</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Terepgyakorlat</b>						Kódja:	<b>TTHMG9004</b>	
	angolul:	<b>Field exercise</b>								
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>1 hét</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók</p> <p>megismerjék és elsajátítsák az alapvető hidrobiológiai mintavételi eszközöket és módszereket. Megismerjék a különböző vizsgálati módszerekkel nyert adatok ökológiai szempontú kiértékelését.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Mintavétel megtervezése, mintavételi helyek kijelölése. Vízmintavétel. Üledék mintavétel. Makrofita állomány felmérés. Alga mintavétel. Zooplankton mintavétel. Makroszkópikus vízi gerinctelenek mintavétele. Halfaunisztikai mintavétel. Halradar használata. Kisvízi és nagyvízi áramlási sebességek mérése. Medermorfológia készítése ultrahangos szonárral.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>-</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p>										

### 5.3. Szakspecifikus szakmai ismeretek

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrobakteriológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9301</b>
		angolul:	<b>Hydrobacteriology</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a prokarióta szervezetek aktivitását az elemkörforgalmakban betöltött szerepük alapján, a baktériumok közötti, valamint baktérium-eukarióta kapcsolatrendszerek alapjait és szerepét a vizek életében, továbbá a biofilmek kialakulását és funkcióját, a vizekkel kapcsolatos mikrobiális biotechnológiák alapjait.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A baktériumsejt felépítése, a baktériumok szaporodása, autotróf és heterotróf baktériumok anyagcseréje, a környezeti tényezők hatása a baktériumokra, a vizek autochton és allochton baktériumállománya, a biofilm kialakulása és szerkezete, a baktérium populációk interakciós kapcsolatai, a baktériumok tenyésztése és azonosítása, a víz bakteriológiai szempontú minőségi követelményei, a vízhez kötődő baktériumok biotechnológiai jelentősége.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Borsodi A., Felföldi T., Jáger K., Makk J., Márialigeti K., Romsics Cs., Tóth E., Bánfi R., Pohner Zs., Vajna B. (2013) Bevezetés a prokarióták világába. ELTE, Budapest.</p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Allison, D.G., Gilbert, P.L., Lappin.Scott, H.M., Wilson, M. (2000) Community Structure and co-operation in biofilms. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN: 0-521-79302-5.</p> <p>Autstin, D. (1991) Methods in Aquatic bacteriology. Wiley, Chichester. ISBN: 0-471-91651-x</p> <p>Sigeo, D.C. 2005) Freshwater Microbiology. Wilox, Chichuter. ISBN: 0-471-48529-2</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrobakteriológia</b>						Kódja:	<b>TTHMG9301</b>
		angolul:	<b>Hydrobacteriology</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerjék a prokarióta szervezetek csoportosításának lehetőségeit, a modern molekuláris biológiai módszerek segítségével feltárt filogenetikai kapcsolatrendszerét, a nagyobb taxonómiai egységek főbb képviselőit.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A baktériumok rendszerezésének története, a morfológia és az anyagcsere-sajátságok – a fenotípus – szerepe a baktériumok rendszerezésében, molekuláris módszerek a baktériumok rendszerezésében, a modern filogenetikai rendszer főbb taxonjai s azok főbb képviselői.

**Kötelező olvasmány:**

Borsodi A., Felföldi T., Jáger K., Makk J., Márialigeti K., Romsics Cs., Tóth E., Bánfi R., Pohner Zs., Vajna B. (2013) Bevezetés a prokarióták világába. ELTE, Budapest.

## Ajánlott szakirodalom:

Allison, D.G., Gilbert, P.L., Lappin.Scott, H.M., Wilson, M. (2000) Community Structure and co-operation in biofilms. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN: 0-521-79302-5.

Autstin, D. (1991) Methods in Aquatic bacteriology. Wiley, Chichester. ISBN: 0-471-91651-x

Sigee, D.C. 2005) Freshwater Microbiology. Wilex, Chichuter. ISBN: 0-471-48529-2

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Hidrozoológia I.</b>						Kódja:	<b>TTHME9302</b>	
	angolul:	<b>Hydrozoology I.</b>								
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

Megismerjék a vizekben előforduló legfontosabb gerinctelen taxonokat, azok testalkatát és a vizek életében betöltött szerepét. Diagnosztikus bélyegek alapján legyenek képesek a legfontosabb fajok, ill. genuszok képviselőinek felismerésére. Ismerjék a nagyobb víztér típusok fajgyűjtéseit.

**A kurzus tartalma, témakörei**

Vízi gerinctelen állatok felosztás mozgékonyaság és táplálkozásmód alapján. Vízi gerinctelenek életforma típusai. Szivacsok (Porifera) és csalánozók (Cnidaria) törzsének általános jellemzői és a vizekben betöltött szerepük. Szabadon élő és parazita laposférgek és nyelesférgek főbb jellegzetességei és jelentőségük. Édesvizekben élő gyűrűsférgek és puhatestűek testalkatának jellemzői, jelentőségük. Kerekesférgek, mohaállatok és pókszabású testalkatának jellemzői és ökológiai jelentőségük. Alacsonyabb- és magasabbrendű rákok testalkatának jellegzetességei, a vizekben betöltött szerepük. Poloskák és tegzesek testalkatának jellemzői, főbb csoportjaik és ökológiai jelentőségük. Kérészek és szitakötők testalkata és egyedfejlődése. Jelentőségük a vizek anyagforgalmában. Vízi és vízhez kötött bogarak testalkatának jellegzetességei és vizekben betöltött szerepük. Vízben fejlődő kétszárnyúak testalkata és ökológiai jelentősége. A két alrend összehasonlítása. A faciál, pelagiál és fítál élőlénygyűjtései, és táplálkozási kapcsolatai. A bentál, sztigál és freatál élőlénygyűjtései. Táplálkozási kapcsolatok. Források és vízfolyások gerinctelen közösségei. A vízi gerinctelenek gyűjtésére alkalmazott legfontosabb módszerek.

**Kötelező olvasmány:**

Dévai Gy. (szerk.) 1998: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. – Egyetemi jegyzet, KLTE Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Debrecen, 52 pp

Kriska Gy. 2004: A vízi gerinctelenek. Szivacsok, kagylók, rákok és más vízi gerinctelenek. – Elővilág Könyvtár, Kossuth Kiadó, Budapest, 112 pp.

## Ajánlott szakirodalom:

Papp L. (szerk.) 1997: Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Magyar Természettudományi Múzeum – Dabas-Jegyzet Kft., Dabas, 382 pp.

+ az egyes állatcsoportokhoz tartozó specifikus publikációk (határozók, stb.)

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrozoológia I.</b>					Kódja:	<b>TTHMG9302</b>	
		angolul:	<b>Hydrozoology I.</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>Egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék a vizekben előforduló legfontosabb gerinctelen taxonokat, azok testalkatát és a vizek életében betöltött szerepét. Diagnosztikus bélyegek alapján legyenek képesek a legfontosabb fajok, ill. genuszok képviselőinek felismerésére. Ismerjék a nagyobb víztér típusok fajgyűjtéseit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Vízi gerinctelen állatok felosztása: szesszilis, hemiszesszilis és vagilis fajok, biofág és hylofág fajok, szűrők, aprózók, gyűjtők, kaparók, stb.. Édesvizekben előforduló kova és szaruszivacsok (Demospongia) hazai képviselői. A hidraállatok (Hydrozoa) hazai képviselői. Az örvényférgek (Turbellaria) legfontosabb hazai képviselői (Acoela, Tricladida). Parazita laposférgek (métélyek és galandférgek) vízhez kötődő fajai és egyedfejlődésük. Hazai nyelesfereg taxonok. A kevéssertéjű gyűrűsférgek (Oligocheta) és piócák (Hirudinea) hazai képviselői. A kerekcsigák és mohaállatok legfontosabb hazai képviselői. A hazai vízterekben előforduló legfontosabb kagyló és csigafajok bemutatása, diagnosztikus bélyegek. Planktonikus életmódú rák taxonok (Cladocera, Copepoda) fontosabb képviselői. Aljzathoz kötött rákok (Amphipoda, Isopoda, Decapoda) főbb hazai képviselőinek bemutatása. Vízfelszíni és vízi poloskák legfontosabb hazai fajai, ill. taxonjai. Tegzesek családjainak jellemzése, diagnosztikus bélyegek. Kérészek és szitakötők család szintű elkülönítése, legfontosabb taxonok, ill. fajok bemutatása. Vízi és vízhez kötött bogarak család szintű elkülönítése, legfontosabb fajok, ill. taxonok bemutatása. A kétszárnyúak két alrendje (Nematocera és Brachycera) legfontosabb taxonjainak bemutatása, ill. jellemzése, diagnosztikus bélyegek. A faciál, pelagiál és fitál élőlénygyűjtései, és táplálkozási kapcsolatai. A bentál, sztigál és freatál élőlénygyűjtései, táplálkozási kapcsolatai. Források és vízfolyások gerinctelen közösségei. A vízi gerinctelenek gyűjtésére alkalmazott legfontosabb módszerek, mintavételi eljárások bemutatása.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Dévai Gy. (szerk.) 1998: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. – Egyetemi jegyzet, KLTE Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Debrecen, 52 pp.										
Kriszka Gy. 2004: Vízi gerinctelenek. Szivacsok, kagylók, rákok és más vízi gerinctelenek. – Elővilág Könyvtár, Kossuth Kiadó, Budapest, 112 pp.										
Ajánlott szakirodalom:										
Papp L. (szerk.) 1997: Zootaxonomía. Egységes jegyzet. – Magyar Természettudományi Múzeum – Dabas-Jegyzet Kft., Dabas, 382 pp.										
+ az egyes állatcsoportokhoz tartozó specifikus publikációk (határozók, stb.)										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Heterotróf eukarióta mikroorganizmusok</b>					Kódja:	<b>TTHME9303</b>	
		angolul:	<b>Heterotrophic eukaryotic microorganisms</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
megismerjék a heterotróf protisták formagazdag világát, kiemelve felépítésük, elterjedésük, szaporodásuk, táplálkozási mechanizmusaik jellegzetességeit. Megismerjék a protozoák, a gombaszerű szervezetek és a valódi gombák felszíni vizeinkben és vizes élőhelyeken betöltött szerepét, ökológiai jelentőségét, biotechnológiai alkalmazási lehetőségeit.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
Az eukarióta sejt felépítése, kialakulása, az ivaros szaporodás kialakulása, a protozoák mozgása és táplálkozása, élőhelyei, a környezeti tényezők hatása a protozoákra, interakciós kapcsolataik, a protozoák gyakorlati jelentősége. Az eukarióta gombaszerű szervezetek felépítése, a gombák evolúciója vízi környezetben, gombák tápanyag-lebontó közösségei, fotoszintetizáló szervezetek és állati szervezetek gombaparazitái, a vízhez kötődő gombák ökológiai jelentősége, biotechnológiai felhasználási lehetőségei.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
Török, J.K. (2012) Bevezetés a protisztológiába. ELTE TTK Biológiai Intézet, Budapest. Jakucs, E. (2009) A mikológia alapjai. ELTE, Eötvös Kiadó, Budapest.	
Ajánlott szakirodalom:	
Barton, L.L., Northup, D.E. (2011) Microbial Ecology. John Wiley & Sons Inc. Publication, Hoboken, New Jersey. Hausmann, K., Hülsmann, N., Radek, R. (2003) Protistology. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Cai, L., Hyde, K.D., Tsui, C.K.M. (2006) Genera of freshwater fungi. Fungal Diversity Press, Hong Kong.	

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Heterotróf eukarióta mikroorganizmusok</b>						Kódja:	<b>TTHMG9303</b>	
	angolul:	<b>Heterotrophic eukaryotic microorganisms</b>								
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a heterotróf eukarióta szervezetek csoportosításának lehetőségeit, a modern molekuláris biológiai módszerek segítségével feltárt filogenetikai kapcsolatrendszerét, a nagyobb taxonómiai egységek főbb képviselőit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A heterotróf eukarióta mikroorganizmusok rendszerezésének története, a morfológia és a sejtbiológiai, biokémiai sajátosságok (a fenotípus) szerepe rendszerezésükben, molekuláris módszerek a heterotróf protisták rendszerezésében, a modern filogenetikai rendszer főbb taxonjai s azok főbb képviselői.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Török, J.K. (2012) Bevezetés a protisztológiába. ELTE TTK Biológiai Intézet, Budapest. Jakucs, E. (2009) A mikológia alapjai. ELTE, Eötvös Kiadó, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom:										
Barton, L.L., Northup, D.E. (2011) Microbial Ecology. John Wiley & Sons Inc. Publication, Hoboken, New Jersey. Hausmann, K., Hülsmann, N., Radek, R. (2003) Protistology. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Cai, L., Hyde, K.D., Tsui, C.K.M. (2006) Genera of freshwater fungi. Fungal Diversity Press, Hong Kong.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrobotanika</b>					Kódja:	<b>TTHME9304</b>	
		angolul:	<b>Hydrobotany</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>értsék a kontinentális vizek főbb vízínövény-együtteseinek taxonómiai, morfológiai, fiziológiai, ökológiai és összefüggéseit és ezek kapcsolatrendszerét. A tantárgy keretében áttekintjük az különböző mocsári- és hínárnövények formagazdag világát, kiemelve felépítésük, elterjedésük, szaporodásuk jellegzetességeit. Részletesen tárgyaljuk az adott taxonok szerepét felszíni vizeinkben és a vízminőségben.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>A vízínövény fogalmának értelmezése. A vízínövények tanulmányozásának módszerei: gyűjtés, preparálás, határozás, archiválás. A vízi növények fő szerkezeti és funkcionális típusai, életfolyamataik jellegzetességei. Alkalmazkodásuk a közeg és az aljzat fizikai és kémiai sajátosságaihoz. A vízi makrofitonok karakterisztikus ökológiai fajcsoportjai. A fitál jelentősége, rhizomenon, metafiton közösséget alkotó taxonok. A hazai vizek legfontosabb makroszkopikus algataxonjai. A vízparti növényzet élőhelytípusai és alegységeik (társulások). Mocsarak, zombékosok, magassárrétek, szikes élőhely növényzete. Árterek és zátonyok pionír növényzete, gyomnövényzete, Vízparti özönnövények. Úde sík- és dombvidéki rétek és rétlápok növényzete. Az EU Víz Keretirányelv hidrobotanikai vonatkozásai. Biotikus indexek. A vízínövények, mint stresszorspecifikus indikátorok. Állóvizekre és vízfolyásokra javasolt, kidolgozott és szabványosított felmérési és értékelő módszerek. Térinformatikai rendszerek alkalmazása a hidrobotanikában.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<p>Borhidi A., Sántha A. (szerk.) 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól I-II. A KöM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 362+404 pp.</p> <p>Cook, C.D.K., Gut, B.J., Rix, E.M., Schneller, J. 1974: Water Plants of the World. A Manual for the Identification of the Genera of Freshwater Macrophytes. 576 pp., ISBN: 90-6193-024-3</p> <p>Jeppesen, E.; Sondergaard, M.; Sondergaard, M.; Christofferson, K. (eds.) 1997: The Structuring Role of Submerged Macrophytes in Lakes. Series: Ecological Studies, Vol. 131. 452 pp., ISBN: 0-387-98284-1</p>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
<p>Felföldy L. 1990: Hínár határozó. Vízügyi Hidrobiológia 18, Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium – AQUA Kiadó és Nyomda Leányvállalat, Budapest, 144pp.</p> <p>Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrobotanika</b>					Kódja:	<b>TTHMG9304</b>	
		angolul:	<b>Hydrobotany</b>							
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

értsék a kontinentális vizek főbb vízinövény-együtteseinek taxonómiai, morfológiai, fiziológiai, ökológiai és összefüggéseit és ezek kapcsolatrendszerét. A tantárgy keretében áttekintjük az különböző mocsári- és hínárnövények formagazdag világát, kiemelve felépítésük, elterjedésük, szaporodásuk jellegzetességeit. Részletesen tárgyaljuk az adott taxonok szerepét felszíni vizeinkben és a vízminősítésben.

**A kurzus tartalma, témakörei**

Vízinövényekre ható környezeti tényezők szerepét fontosságát. Életforma típusok. A Hydro-Therophyta (HyTh), Hydro-Hemikryptophyta (HyH), Hydro-Kryptophyta (HyG) fajok. Hínárnövények és mocsári növények taxonómiai csoportosítása. Áramló vizek, eutróf-, disztróf-, szikes és szikesedő állóvizek vízinövényei. Vegetációtérképezés. Integrált makrofita minősítés. Indexek és monitorozás.

**Kötelező olvasmány:**

Borhidi A., Sántha A. (szerk.) 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytakarulásairól I-II. A KöM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 6. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 362+404 pp.

Cook, C.D.K., Gut, B.J., Rix, E.M., Schneller, J. 1974: Water Plants of the World. A Manual for the Identification of the Genera of Freshwater Macrophytes. 576 pp., ISBN: 90-6193-024-3

Jeppesen, E.; Sondergaard, M.; Sondergaard, M.; Christofferson, K. (eds.) 1997: The Structuring Role of Submerged Macrophytes in Lakes. Series: Ecological Studies, Vol. 131. 452 pp., ISBN: 0-387-98284-1

**Ajánlott szakirodalom:**

Felföldy L. 1990: Hínár határozó. Vízügyi Hidrobiológia 18, Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium – AQUA Kiadó és Nyomda Leányvállalat, Budapest, 144pp.

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

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Algológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9305</b>	
	angolul:	<b>Phycology</b>								
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerjék az algák formagazdag világát, kiemelve felépítésük, elterjedésük, szaporodásuk, táplálkozási mechanizmusaik jellegzetességeit. Megismerjék az algák felszíni vizeinkben és a vízminősítésben betöltött szerepét. Az alkalmazott algológia vonatkozásában a hallgatók ismerjék meg és sajátítsák el a különböző hagyományos és modern metodikákat (mintavételi, minta feldolgozási, statisztikai, tenyésztési, genetikai módszerek).

**A kurzus tartalma, témakörei**

Prokarióta és az eukarióta oxigéntermelő fotoszintetizáló szervezetek sejtjeinek felépítése, az algák ivaros és ivartalan szaporodása, az eukarióta algák táplálkozási stratégiái, élőhelyei, fitoplankton közösségek vertikális szerkezete, fotoszintetizáló szervezetek funkcionális csoportosításának lehetőségei, algapopulációk interakciós kapcsolatai, napszakos ritmusok, heti-havi környezeti periódusok hatásai, fitoplankton és fitobenton alapú ökológiai állapotértékelés, az algák gyakorlati jelentősége.

**Kötelező olvasmány:**

Kiss, K.T. (1998) Bevezetés az algológiába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

Ács, É., Kiss, K.T. (2004) Algológiai Praktikum. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

**Ajánlott szakirodalom:**

Van den Hoek, C., Mann, D. G., Jahns, H. M. (1995) Algae, An introduction to phycology. University Press, Cambridge.

Lee, R.E. (1999) Phycology. University Press, Cambridge.

John, D.M., Whitton, B.A., Bro, A.J. (2002) The Freshwater Algal Flora of the British Isles – An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. University Press, Cambridge.

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Algológia</b>						Kódja:	<b>TTHMG9305</b>
		angolul:	<b>Phycology</b>							
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék az oxigéntermelő fotoszintetizáló szervezetek csoportosításának lehetőségeit, a modern molekuláris biológiai módszerek segítségével feltárt filogenetikai kapcsolatrendszerét, a nagyobb taxonómiai egységek főbb képviselőit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Az algák rendszerezésének története, a morfológia és a sejtbiológiai, biokémiai sajátosságok (a fenotípus) szerepe az algák rendszerezésében, molekuláris módszerek az algák rendszerezésében, a modern filogenetikai rendszer főbb taxonjai és azok főbb képviselői.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Kiss, K.T. (1998) Bevezetés az algológiába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.										
Ács, É., Kiss, K.T. (2004) Algológiai Praktikum. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom:										
Van den Hoek, C., Mann, D. G., Jahns, H. M. (1995) Algae, An introduction to phycology. University Press, Cambridge.										
Lee, R.E. (1999) Phycology. University Press, Cambridge.										
John, D.M., Whitton, B.A., Bro, A.J. (2002) The Freshwater Algal Flora of the British Isles – An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae. University Press, Cambridge.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hidrozoológia II.</b>						Kódja:	<b>TTHME9306</b>
		angolul:	<b>Hydrozoology II.</b>							
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Hidrozoológia I.</b>						Kódja:	<b>THME9302</b>	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
Megismerjék a vizekben előforduló legfontosabb gerinces taxonokat, azok testalkatát és a vizek életében betöltött szerepét. Diagnosztikus bélyegek alapján legyenek képesek a legfontosabb fajok, ill. genuszok képviselőinek felismerésére. Ismerjék a nagyobb víztér típusok fajgyűjtéseit.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
Vízi és vizes élőhelyekhez kötődő gerincesek általános ismertetése. Halak. Kétéltűek. Hüllők. Madarak. Emlősök.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
Dévai Gy. (szerk.) 1998: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. – Egyetemi jegyzet, KLTE Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Debrecen, pp. 52.	
Ajánlott szakirodalom:	
Papp L. (szerk.) 1997: Zootaxonomia. Egységes jegyzet. – Magyar Természettudományi Múzeum – Dabas-Jegyzet Kft., Dabas, 382 pp. + az egyes állatcsoportokhoz tartozó specifikus publikációk (határozók, stb.)	

A tantárgy neve:		magyarul: <b>Hidrozoológia II.</b>	angolul: <b>Hydrozoology II.</b>	Kódja:	<b>TTHMG9306</b>					
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Hidrozoológia I.</b>		Kódja:	<b>THMG9302</b>					
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
		Előadás	Gyakorlat	Labor						
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>		beosztása:		<b>egyetemi adjunktus</b>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
		Megismerjék a vizekben előforduló legfontosabb gerinces taxonokat, azok testalkatát és a vizek életében betöltött szerepét. Diagnosztikus bélyegek alapján legyenek képesek a legfontosabb fajok, ill. genuszok képviselőinek felismerésére. Ismerjék a nagyobb víztér típusok fajgyűjtéseit.								
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>		Vízi és vizes élőhelyekhez kötődő gerincesek általános ismertetése. Halak. Kétéltűek. Hüllők. Madarak. Emlősök.								
<b>Kötelező olvasmány:</b>		Dévai Gy. (szerk.) 1998: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. – Egyetemi jegyzet, KLTE Ökológiai Tanszéke, Hidrobiológiai Részleg, Debrecen, pp. 52.								
Ajánlott szakirodalom:		Papp L. (szerk.) 1997: Zootaxonomia. Egységes jegyzet. – Magyar Természettudományi Múzeum – Dabas-Jegyzet Kft., Dabas, 382 pp. + az egyes állatcsoportokhoz tartozó specifikus publikációk (határozók, stb.)								

A tantárgy neve:		magyarul: <b>Létesített vizes élőhelyek</b>	angolul: <b>Constructed wetlands</b>	Kódja:	<b>TTHME9307</b>					
<b>A képzés harmadik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-		Kódja:	-					
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
		Előadás	Gyakorlat	Labor						
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Kaszáné Dr. Kiss Magdolna</b>		beosztása:		<b>egyetemi adjunktus</b>		

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerjék a létesített vizes élőhelyek típusait, jellemzőit, hidrobiológiai folyamatait, különös tekintettel a szennyvíztisztításra alkalmazott rendszerekre, mint környezetbarát megoldásokra.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A létesített vizes élőhelyek típusai: szennyvíztisztító létesített vizes élőhelyek, tározók, halastavak, bányatavak, marginális élőhelyek. A vizes élőhelyeken zajló hidrobiológiai folyamatok jellemzése. A szennyvíztisztító rendszerek típusainak, működésének részletes ismertetése.

**Kötelező olvasmány:**

Szilágyi F., Orbán V. (szerk.): Alkalmazott hidrobiológia. Magyar Víziközmű Szövetség, Budapest: 1-624. 2007

**Ajánlott szakirodalom:**

Horváth L., Urbányi B.: Tógazdálkodás. Szakmérnöki jegyzet. SZIE, Gödöllő: 1-107. 2004

Varga M.: Vízügytörténet, tározás, vidékfejlesztés. MTA, Budapest: 1-271. 2010

Dévai Gy., Aradi Cs., Tóth A., Göri Sz.: A Kis-Balaton Vízügyi Rendszer felülvizsgálata – vizes élőhely (wetland) központi elemzés. Acta Biol. Denr. Oecol. Hung., 19: 11-78. 2009

Vymazal, J., Brix, H., Cooper, P.F., Green, M.B., Habert, R. (eds.): Constructed wetlands for wastewater treatment in Europe. Backhuys Publishers, Leiden: 1-366. 1998

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Vízi biomonitorozás</b>						Kódja:	<b>TTHME9308</b>	
	angolul:	<b>Aquatic biomonitoring</b>								
<b>A képzés negyedik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

Megismerjék és elsajátítsák a rövid és hosszútávú alapvető hidrobiológiai vizsgálati módszereket. Hogy megismerjék egy kutatás felépítésének a menetét, hogy önálló kutatási feladatok végrehajtására legyenek képesek.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A monitorozás alapelveinek és fogalmának bevezető ismertetését követi a biomonitorozás általános kritériumainak tárgyalása (bioindikáció, a biomonitorozás aspektusai és funkciói; biológiai vs. kémiai monitorozás és időskála). A folyóvízi esettanulmányokat egy rövid, a vízfolyások ökológiáját összefoglaló, fejezet előzi meg. Ezt követi a biomonitorozás eszköztárába tartozó minősítési módszerek általános áttekintése és az egyes rendszerek, eljárások részletes ismertetése: indexek (diverzitás, hasonlósági indexek), szapróbitás, élőhely minőség-minősítés, makroinvertebrátákkal való minősítés (biotikus indexek), ökotoxikológia, bioakkumuláció (aktív és passzív biomonitorozás), korai biológiai jelzőrendszerek és monitor hálózatok. Mindezt kiegészíti a témához szorosan kapcsolódó mintavételi módszerek, stratégiák ismertetése.

**Kötelező olvasmány:****Ajánlott szakirodalom:**

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

CEEWEB 2006: Az európai biodiverzitás monitorozása (elektronikus kiadvány), 32 pp. URL

[http://www.ceeweb.org/hun/kiadvanyok/monitoring\\_edpdf.pdf](http://www.ceeweb.org/hun/kiadvanyok/monitoring_edpdf.pdf) (2012-03-05)

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

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

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

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vízi biomonitorozás</b>					Kódja:	<b>TTHMG9308</b>	
		angolul:	<b>Aquatic biomonitoring</b>							
<b>A képzés negyedik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék és elsajátítsák a rövid és hosszú távú alapvető hidrobiológiai vizsgálati módszereket. Hogy megismerjék egy kutatás felépítésének a menetét, hogy önálló kutatási feladatok végrehajtására legyenek képesek.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A monitorozás alapelveinek és fogalmának bevezető ismertetését követi a biomonitorozás általános kritériumainak tárgyalása (bioindikáció, a biomonitorozás aspektusai és funkciói; biológiai vs. kémiai monitorozás és időskála). A folyóvízi esettanulmányokat egy rövid, a vízfolyások ökológiáját összefoglaló, fejezet előzi meg. Ezt követi a biomonitorozás eszköztárába tartozó minősítési módszerek általános áttekintése és az egyes rendszerek, eljárások részletes ismertetése: indexek (diverzitás, hasonlósági indexek), szapróbítás, élőhely minőség-minősítés, makroinvertebrátákkal való minősítés (biotikus indexek), ökotoxikológia, bioakkumuláció (aktív és passzív biomonitorozás), korai biológiai jelzőrendszerek és monitor hálózatok. Mindezt kiegészíti a témához szorosan kapcsolódó mintavételi módszerek, stratégiák ismertetése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Szép T., Margóczy K., Tóth A.: Biodiverzitás Monitorozás. (Elektronikus tananyag, készült a TÁMOP – 4.1.2-08/1/A pályázat keretében), Nyíregyháza, 2011. p. 6–27. <a href="http://www.nyf.hu/kornyezet/sites/www.nyf.hu.kornyezet/files/tamop/Biodiverzitas_monitorozas.pdf">http://www.nyf.hu/kornyezet/sites/www.nyf.hu.kornyezet/files/tamop/Biodiverzitas_monitorozas.pdf</a> (2011.11.14)										
Ajánlott szakirodalom:										
Artiola, J.F., Pepper, I.L., Brusseau, M.L. 2004: Environmental Monitoring and Characterization. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA.										
CEEWEB 2006: Az európai biodiverzitás monitorozása (elektronikus kiadvány), 32 pp. URL <a href="http://www.ceeweb.org/hun/kiadvanyok/monitoring_edpdf.pdf">http://www.ceeweb.org/hun/kiadvanyok/monitoring_edpdf.pdf</a> (2012-03-05)										
Fekete G., Molnár Zs., Horváth F. (szerk.) 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 374 pp.										
Heinrich, D., Hergt, M. 1995: SH Atlasz, Ökológia. Springer-Verlag Kiadó, Budapest-Tokyo.										
Horváth F., Rapcsák T., Szilágyi G. 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Informatikai alapozás. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 1997, p. 9–35.										
Kovács M., Podani J., Tuba Z., Turcsányi G.: A környezetszennyezést jelző és mérő élőlények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1986, p. 7–15, 34–43, 59–63, 83–88, 155–165.										
Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer 2007. (elektronikus kiadvány) Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Természet- és Környezetmegőrzési Szakállamtitkárság, Budapest, 32 pp. <a href="http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/biomon/biodiverzitas-magyarbeliv-low-res.pdf">http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/biomon/biodiverzitas-magyarbeliv-low-res.pdf</a> (2011-11-14)										
Oertel N. 1995: Plants and Animals as Biomonitors of Heavy Metal Level in the Aquatic Ecosystem of the River Danube. Archives of Toxicology, Suppl., 18: 404-416.										
Oertel N. 1999: Az „akkumulátor szervezetek” használhatósága a Duna nehézfém-szennyezésének biomonitorozása során. Hidrológiai Közöny, 79: 334–336.										
Oertel N., Salánki J. 2002: Biomonitoring and Bioindicators in Aquatic Ecosystems. In: Ambasht R.S., Ambasht N.K. (eds.): Modern Trends in Applied Aquatic Ecology. Kluwer Academic/Plenum Publisher, New York, pp. 219-246.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Nemzetközi egyezmények					Kódja:	TTHME9309	
		angolul:	International Conventions							
<b>A képzés negyedik féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Grigorszky István				beosztása:	egyetemi docens	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók</p> <p>értsek a környezetvédelmi szemlélet fejlődésével megszülető a nemzetközi megállapodások elvét. ismerjék a főbb nemzetközi egyezményeket és azok eredményeit és eredménytelenségét előidéző okokat. értse a főbb összefüggéseket, irányokat, az egyezmények néhány alapvető közös vonását, a hazai feladatokkal kapcsolatos szempontokat.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>1971. Ramsari Szerződés. EU Víz Keretirányelv. A Római Klub jelentése. Bonni egyezmény. Berni egyezmény. Bruntland-bizottság jelentése. Espoo egyezmény. Helsinki egyezmény. Rio de Janeiroi keretegyezmény. Kiotói egyezmény. Koppenhága az ENSZ klímakonferenciája. Rio de Janeiro, az ENSZ negyedik környezetvédelmi világkonferenciája.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Faragó T., Pálvölgyi T. (szerk.), 1992: Az Egyesült Nemzetek Szervezetének Keretegyezménye az Éghajlatváltozásról. Az ENSZ Konferencia Magyar Nemzeti Bizottsága, Budapest.</p> <p>Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the council.</p> <p>Wild Birds Directive (79/409/EEC)</p> <p>Habitats Directive (92/43/EEC)</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Water Convention. <a href="http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/pdf/watercon.pdf">http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/pdf/watercon.pdf</a></p> <p>Working for Danube River Basin and its People. ICPDR – International Commission for the Protection of the Danube River. ICPDR. <a href="http://www.icpdr.org/main/">http://www.icpdr.org/main/</a></p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	Nemzetközi egyezmények					Kódja:	TTHMG9309	
		angolul:	International Conventions							
<b>A képzés negyedik féléve</b>										
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	Gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Grigorszky István				beosztása:	egyetemi docens	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók</p> <p>értsek a környezetvédelmi szemlélet fejlődésével megszülető a nemzetközi megállapodások gyakorlati megvalósítását, annak nehézséget és a főbb összefüggéseket a különböző egyezmények vonatkozásában.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>1971. Ramsari Szerződés. EU Víz Keretirányelv. A Római Klub jelentése. Bonni egyezmény. Berni egyezmény. Bruntland-bizottság jelentése. Espoo egyezmény. Helsinki egyezmény. Rio de Janeiroi keretegyezmény. Kiotói egyezmény. Koppenhága az ENSZ klímakonferenciája. Rio de Janeiro, az ENSZ negyedik környezetvédelmi világkonferenciája.</p>										

**Kötelező olvasmány:**

Faragó T., Pálvölgyi T. (szerk.), 1992: Az Egyesült Nemzetek Szervezetének Keretegyezménye az Éghajlatváltozásról. Az ENSZ Konferencia Magyar Nemzeti Bizottsága, Budapest.  
 Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the council.  
 Wild Birds Directive (79/409/EEC)  
 Habitats Directive (92/43/EEC)

## Ajánlott szakirodalom:

Water Convention. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/pdf/watercon.pdf>  
 Working for Danube River Basin and its People.ICPDR – International Commission for the Protection of the Danube River.  
 ICPDR. <http://www.icpdr.org/main/>

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Haltaxonómia és halfaunisztika</b>					Kódja:	<b>TTHME9310</b>	
		angolul:	<b>Fish taxonomy and fish fauna</b>							
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			-					Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Antal László</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerkedjenek a gerincesek legdiverzebb csoportjának rendszerezésével, a klasszikus és a modern filogenetikai alapú rendszerekkel. A kurzus során a hallgatók megismerkednek az alapvető rendszertani definíciókkal, a rendszerezés szabályaival, illetve a gerincesek főbb taxonjaival. Ezt követően részletesen megismerhetik Magyarország recens halfaunáját, majd betekintést nyerhetnek a faunakutatás alapvető terepi módszereibe, eszközeibe. Megismerkednek továbbá a 2013. évi a halgazdálkodásról és a hal védelméről CII. törvény legfőbb attitűdjeivel.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Rendszertani alapismeretek. A gerincesek modern filogenetikai rendszere. A gerincesek legdiverzebb csoportjának, a halaknak a rendszertani áttekintése. Magyarország halfaunájának főbb ismérvei, a halhatározás alapjai, faji bélyegek áttekintése. Magyarország legfontosabb halosztályainak evolúciós jellemzői. Magyarország legfontosabb halrendjeinek szisztematikus áttekintése. Magyarország főbb halcsaládjainak jellemzése, ismertetése. Hazánk természetvédelmi és gazdasági tekintetből legfontosabb fajai, azok azonosítása, főbb biológiai és ökológiai jellemzői. A halfaunisztikai kutató módszerek történeti áttekintése. Az Európai Unió Víz Keretirányelvének és a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer protokolljában elfogadott standard mintavételi módszerek és eszközök ismertetése. A halkutatás jogi szabályozása, a halgazdálkodásról és a hal védelméről szóló törvény főbb attitűdjei.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Túrkeve										
Ajánlott szakirodalom:										
Bakonyi G. (szerk.) (2000): Állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest										
Faragó S. (1999): Gerinces állatrendszertan. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron										
Juhász L. (szerk.): Halak és kételtűek Magyarországon. PC-CD Kiadó, Budapest										
Juhász L. (szerk.): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Haltaxonómia és halfaunisztika</b>						Kódja:	<b>TTHMG9310</b>	
	angolul:	<b>Fish taxonomy and fish fauna</b>								
<b>A képzés első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók elsajátítsák a halak identifikálásának legfontosabb jellemzőit, önállóan is alkalmasak legyenek terepi viszonyok között, illetve fotóról történő fajmeghatározásra. Önállóan képesek legyenek határozói kulcsokat alkalmazni, képesek legyenek a legfontosabb morfológiai és merisztikus bélyegek vizsgálatára.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Taxonómiai és szisztematikai alapismeretek gyakorlati alkalmazhatósága. Fajfogalmak, fajkoncepciók, a fajmeghatározás gyakorlati lépései. Morfológiai és merisztikus bélyegek, faj elkülönítő bélyegek, a hibridizáció problematikája. A genetikai és a morfológiai fajmeghatározás ellentmondásai és gyakorlati kiküszöbölhetőségei. Faunisztikai vizsgálatok megtervezése, kivitelezése, eredmények értékelése. A monitorozás, mintavételi eszközök megfelelő használata.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Túrkeve</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Bakonyi G. (szerk.) (2000): Állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest Faragó S. (1999): Gerinces állatrendszertan. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron Juhász L. (szerk.): Halak és kételtűek Magyarországon. PC-CD Kiadó, Budapest Juhász L. (szerk.): (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halpopulációk dinamikája</b>						Kódja:	<b>TTHME9311</b>	
	angolul:	<b>Dynamics of fish populations</b>								
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók megtanulják a halak populációbiológiájának és dinamikájának jelentőségét a különböző folyamatokon és eljárásokon keresztül. Megértsék a természetes vízi és a tógazdasági termelés legfontosabb mutatóit, azok elméleti hátterét és gyakorlati alkalmazhatóságát.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Halak populációbiológiájának és dinamikájának jelentősége. Az állományok struktúrája és növekedése. A kor és növekedés kapcsolata. Mortalitás, biomassa és produkció mértéke. Az állományok természetes utánpótlásának feltételei, lehetőségei. Halhozamok becslésének módszerei. Halak táplálkozása és anyagcseréje. Kompetíció és niche a hazai halegyütteseknél. A halak rövid és hosszútávú vándorlása. A különböző víztípusok és a halfauna kapcsolata. Halközösségek sokféleségének vizsgálata. A halfauna abszolút és relatív természeti értékének mérése, valamint a halfauna alapú minősítés lehetőségei.</p>										

**Kötelező olvasmány:**

Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.

## Ajánlott szakirodalom:

Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halpopulációk dinamikája</b>						Kódja:	<b>TTHMG9311</b>	
	angolul:	<b>Dynamics of fish populations</b>								
<b>A képzés második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók										
megtanulják a halak populációbiológiájának és dinamikájának jelentőségét a különböző folyamatokon, eljárásokon és gyakorlati példákon keresztül. Megértsék a természetes vízi és a tógazdasági termelés legfontosabb mutatóit, azok elméleti háttérét és gyakorlati alkalmazhatóságát.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Halak populációbiológiájának és dinamikájának jelentősége. Az állományok struktúrája és növekedése. A kor és növekedés kapcsolata. Mortalitás, biomassa és produkció mértéke. Az állományok természetes utánpótlásának feltételei, lehetőségei. Halhozamok becslésének módszerei. Halak táplálkozása és anyagcseréje. Kompetíció és niche a hazai halegyütteseknél. A halak rövid és hosszútávú vándorlása. A különböző víztípusok és a halfauna kapcsolata. Halközösségek sokféleségének vizsgálata. A halfauna abszolút és relatív természeti értékének mérése, valamint a halfauna alapú minősítés lehetőségei.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.										
Ajánlott szakirodalom:										
Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp.										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Bio-manipuláció</b>						Kódja:	<b>TTHME9312</b>	
	angolul:	<b>Bio-manipulation</b>								
<b>A képzés negyedik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók										
részleteiben megismerkedjenek vízi élőlényközösség tápelemforgalmi ciklusokban betöltött szerepével, valamint rávilágítson, hogy a bióta miként képes fenntartani és/vagy előidézni ökoszisztéma szinten is meghatározó anyagforgalmi folyamatokat.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Kontinentális állóvizek nitrogén és foszforforgalma. Eutrofizáció. Anyagforgalmi folyamatokat befolyásoló tényezők: Abiotikus tényezők, heterotróf lebontó szervezetek hatása, fitoplankton, makrovegetáció, zooplankton, makrogerinctelen szervezetek és										

halak szerepe. „Top-down” és „Bottom-up” hatások. Biomanipuláció – élőlény közösség-összetételén alapuló vízkezelési eljárások. Fizikai és kémiai folyamatokra támaszkodó tőrehabilitációs eljárások.

**Kötelező olvasmány:**

Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.

Ajánlott szakirodalom:

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Biomanipuláció</b>					Kódja:	<b>TTHMG9312</b>	
		angolul:	<b>Biomanipulation</b>							
<b>A képzés negyedik félévében</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:			-					Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Antal László</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>ismerje a víztér tápelemforgalmi jellemzőinek (trofitásának) meghatározásához szükséges környezeti paramétereket, azok meghatározásának módjait, majd képes legyen az adott víztér állapotához igazodó beavatkozási terv elkészítésére. Megismerje a biomanipuláció eszközeinek gyakorlati alkalmazását, korlátait és várható következményeit.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Kontinentális állóvizek nitrogén és foszforforgalma – az egyes kompartmentek jelentősége. Eutrofizáció felismerése. Eutrofizációt előidéző változások. Abioikus tényezők, heterotróf lebontó szervezetek, fitoplankton, makrovegetáció, zooplankton, makrogerinctelen és halak minőségi mennyiségi felmérése, tápelemforgalmi hatásainak becslése. Biomanipuláció a gyakorlatban I. – Alap- és célállapot meghatározása, Beavatkozások, Hosszútávú monitorozás. Fizikai és kémiai folyamatokra támaszkodó tőrehabilitációs eljárások.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p style="text-align: center;">-</p>										

#### 5.4. Kötelezően válsztható differenciált szakmai ismeretek

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vízjogi ismeretek</b>					Kódja:	<b>TTHME9401</b>	
		angolul:	<b>Fundamentals of water-law</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszéke</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Gergely Erzsébet</b>				beosztása:	<b>EU szakértő</b>	
<b>A kurzus célja:</b>										
<p>A víz és a vízi ökoszisztémák az élet fenntartásának, a biológiai sokféleség megőrzésének, a bölcs természeti erőforrás-gazdálkodásnak, az ökoszisztéma-szolgáltatások védelmének stratégiai jelentőségű tényezői. Ezen funkcióik megtartását hivatottak elősegíteni az egymással összefüggő globális, regionális (pl. ENSZ, ENSZ EGB, EU, két- és többoldalú), valamint hazai környezet- és természetvédelmi, vízügyi stratégiai, tervek, programok, a nemzetközi egyezmények, a nemzetközi, EU és hazai jogi-, és egyéb szabályozók, valamint a végrehajtás intézmény- és eszközrendszere. Mindezek létének, működésének alapja a tudományos kutatásokon, ismereteken nyugvó, és a társadalmi döntések megalapozását támogató szaktudás, jelen esetben a hidrobiológia, amely szempontjainak érvényesítéséhez viszont elengedhetetlen feltétel beágyazottsága a társadalom döntéshozatali, jogi és végrehajtási intézményrendszerébe.</p> <p>A tantárgy célja ezért, hogy mind átfogó stratégiai, mind gyakorlati megközelítéssel megismertesse a hallgatókkal a hivatásuk gyakorlásához, szakmai álláspontjuk megismertetéséhez, elismertetéséhez és érvényesítéséhez szükséges és lehetséges jogi kereteket. A kurzus további célja, hogy a hallgatók érzékenységét, érdeklődését és képességét segítsen fejleszteni a jogkövetés, jogalkalmazás és a jogalkotási folyamatba való bekapcsolódás érdekében, aktuális, de rugalmasan fejleszthető alaptudást adjon a környezet- természetvédelmi és különösen a vízjogi ismeretek terén.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>A hidrobiológia közvetlen és közvetett hatáskörébe tartozó globális, nemzetközi, EU és hazai jogi szabályozási eszközök; a környezet- és természetvédelmi, vízügyi és egyéb szabályozási eszközök összefüggéseinek bemutatása; a hazai jogrendben a vonatkozó jogszabályi háttér jogalkotói és jogalkalmazói szempontú ismertetése; a jogi érdekérvényesítés módjai; a környezeti jog sajátos eszközei (pl. Stratégiai Környezeti Vizsgálat, Környezeti Hatásvizsgálat, az országhatáron áttérjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló Espoo-i egyezmény, a környezeti ügyekben az információhoz való hozzáférésről, a nyilvánosságnak a döntéshozatalban történő részvételéről és az igazságszolgáltatáshoz való jog biztosításáról szóló, Aarhusban elfogadott Egyezmény).</p> <p>Kötelező olvasmány:  Bándi Gyula: Környezetjog, Szent István Társulat, Budapest, 2011. ISBN 978n963 277 254 7.  Ajánlott szakirodalom:  Bodansky, Daniel - Brunnée, Jutta - Hey, Ellen: The Oxford Handbook of International Environmental Law. Oxford University Press, New York, 2007.  Fodor László: Környezetjog, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2014.  Szilágyi János Ede: Vízjog: Aktuális kihívások a vizek jogi szabályozásában, Miskolci Egyetem, Miskolc, 2013.  1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól  1996. évi LIII. törvény a természet védelméről  1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Kovamoszatok</b>					Kódja:	<b>TTHME9402</b>	
		angolul:	<b>Diatoms</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsiné Dr. Béres Viktória</b>				beosztása:	<b>Tudományos munkatárs</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók megismerjék a kovaalgák „édesvízi” ökoszisztémákban betöltött szerepét; a kovaalgákkal kapcsolatos legfrissebb ökológiai és biotechnológiai irányzatokat; valamint a kovaalgák gyakorlati hasznosításának lehetőségeit (pl. ökológiai állapotértékelés).</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A kovaalgák testfelépítése, szaporodása, élőhelyek, funkcionális csoportosítási lehetőségek (életforma típusok, sejtméret, CSR stratégia, guildok, kombinált csoportok), kolonizáció és szukcesszió, a kovaalga közösség évszakos változása, fitobenton alapú ökológiai állapotértékelés (kovaalga indexek, hazai gyakorlat), kovaalgák biotechnológiai jelentősége, a kovaalgák paleolimnológiai jelentősége.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Ács, É., Kiss, K.T. (2004) Algológiai praktikum. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.</p> <p>Kiss, K.T. (1998) Bevezetés az algológiába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Stevenson, R.J., Bothwell, M.L., Lowe, R.L. (1996) Algal Ecology – Freshwater Benthic Ecosystems. Academic Press, San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto. ISBN: 0-12-668450-2.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Kovamoszatok</b>					Kódja:	<b>TTHML9402</b>	
		angolul:	<b>Diatoms</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:							Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsiné Dr. Béres Viktória</b>				beosztása:	<b>Tudományos munkatárs</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>
megismerjék a kovaalgák szervezetek csoportosításának lehetőségeit, a modern molekuláris biológiai módszerek segítségével feltárt filogenetikai kapcsolatrendszerét, a nagyobb taxonómiai egységek főbb képviselőit. Valamint megismerjék a fitobenton mintavételi és preparálási módszereket, továbbá a mikroszkópos határozás alapjait.
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>
Az arafés, monorafés, brachirafés, birafés kovaalga nemzetségek bemutatása, ökológiai jelentőségük ismertetése. A hazai gyakorlatban alkalmazott, nemzetközi szabványokon alapuló mintavételi, preparálási és mikroszkópos technikák elsajátítása, gyakorlati alkalmazása.
<b>Kötelező olvasmány:</b>
<a href="http://www.algaebase.org/">http://www.algaebase.org/</a>
Ajánlott szakirodalom:
Bey, M.Y., Ector, L., 2013. Atlas des diatomées des cours d'eau de la région Rhône-Alpes. pp. 1182.
Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 1997a. Bacillariophyceae 1. Naviculaceae. In: Gerloff, H., Heynig, J.H., Mollenhauer, D. (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Elsevier, Heidelberg.
Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 1997b. Bacillariophyceae 2., Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Gerloff, H., Heynig, J.H., Mollenhauer, D. (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Elsevier, Heidelberg.
Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 2004a. Bacillariophyceae 3., Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Gerloff, H., Heynig, J.H., Mollenhauer, D. (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
Krammer, K., Lange-Bertalot, H., 2004b. Bacillariophyceae 4., Achnanthes s. l., Navicula s. str., Gomphonema. Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1–4. In: Gerloff, H., Heynig, J.H., Mollenhauer, D. (Eds.), Süßwasserflora von Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
Stenger-Kovács, Cs., Lengyel, E. 2015. Taxonomical and distribution guide of diatoms in soda pans of Central Europe. STUDIA BOTANICA HUNGARICA, 46, 3-203.

tárgy neve:	magyarul:	<b>Zooplankton</b>						Kódja:	<b>TTHME9403</b>	
	angolul:	<b>Zooplankton</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Alíráás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Kaszáné Dr. Kiss Magdolna</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a zooplanktont alkotó legfontosabb élőlény csoportokat, azok jelentőségét, vizsgálati lehetőségeiket, valamint a különböző típusú vizekben jellemző zooplankton faji összetételét.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A zooplanktont alkotó élőlény csoportok. A zooplankton szerepe a vízi anyag- és energiaforgalomban. A mennyiségi és minőségi vizsgálat módszerei, eredményeinek értékelése. A faji meghatározáshoz szükséges bélyegek ismerete. Az európai édesvizek jellemző fajai.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Felföldy L. 1981: A vizek környezettana, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest										
Németh J. 1998: A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi Természet- és Környezetvédelem 7. kötet. Budapest										
Ajánlott szakirodalom:										
Bledzki, L.A., Rybak, J.I. 2016: Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe. Springer International Publishing, Switzerland										

tantárgy neve:	magyarul:	<b>Zooplankton</b>						Kódja:	<b>TTHML9403</b>	
	angolul:	<b>Zooplankton</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Kaszáné Dr. Kiss Magdolna</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók megismerjék a zooplanktont alkotó legfontosabb élőlény csoportokat, a fajok azonosításához szükséges bélyegeket és gyakorlatot szerezzenek a mikroszkópos fajmeghatározásban, valamint megismerjék a leggyakoribb hazai fajokat.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A zooplanktont alkotó élőlény csoportok (Rotatoria, Cladocera, Copepoda). Az egyes csoportok fajainak azonosításához szükséges határozó bélyegek, preparálási módszerek, fajmeghatározás.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Ajánlott szakirodalom: Bancsi, I. 1986: A kerekcsigák (Rotatoria) kishatározója I. - VHB 15. Bancsi, I. 1986: A kerekcsigák (Rotatoria) kishatározója II. - VHB 17. Gulyás P., Forró, L. 1999: Az ágascsapú rákok (Cladocera) kishatározója. Vízi Természet- és Környezetvédelem 9. kötet Gulyás P., Forró, L. 2001: Az evezőlábú rákok (Calanoida és Cyclopoida) alrendjeinek kishatározója. Vízi Természet- és Környezetvédelem 14. kötet</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Odonatológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9404</b>	
	angolul:	<b>Odonatology</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Dévai György</b>				beosztása:	<b>professor emeritus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók a makroszkopikus vízi gerinctelen állatok közé tartozó, az anyagforgalom, a biodiverzitás-megőrzés és az élőhely-minősítés szempontjából kiemelkedően fontos rovarcsoport, a szitakötők (Odonata) mindkét fejlődési állapotának (lárva és imágó, ill. az őket összekapcsoló exuvium) anatómiai és fiziológiai jellemzőit, chorológiai, fenológiai, populációdinamikai, etológiai és ökológiai sajátosságait megismerjék, a hazánkban előforduló taxonokat áttekinthessék, gyűjtésük és feldolgozásuk módszereiről tájékozódjanak, továbbá a kapott faunisztikai adatok alapján képesekké váljanak ismereteiket ökológiai minősítési céllal hasznosítani.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A szitakötők (Odonata) eredete, fejlődéstörténete és taxonómiai helyzete. Nemzetközi és hazai kutatástörténeti és szakirodalmi áttekintés. Az identifikációt segítő lárva-, exuvium- és imágókulcsok ismertetése és elemzése. A szitakötők életmenet-stratégiája (heterometabólia), fejlődésük és növekedésük sajátosságai és típusai. Ivari polimorfizmusuk. Fejlődési alakjaik (tojás, előlárva, lárva, imágó) morfológiájuk és fiziológiájuk. Mozgásuk, táplálkozásuk, szaporodásuk. Taxonómiájuk, osztályozásuk elvi és módszertani alakjai. Evolúciobiológiájuk. Chorológiai, fenológiai, etológiai és ökológiai sajátosságaik. Populáciobiológiai és taxocönológiai jellemzésük. Élőhelyi igényeik és élőhelyeik. Anyagforgalmi szerepük. Természet- és környezetvédelmi jelentőségük. Konzervációbiológiájuk (veszélyeztetettség, faj- és élőhelyvédelem). A hazai szitakötő-fauna összetétele, a kimutatott és a várható fajok ismertetése. Szerepük és jelentőségük a tudományban, a művészetben és a mindennapi életben.</p>										

**Kötelező olvasmány:**

Dévai Gy. 1996: Szitakötők (Odonata) rendje. In: Papp L. (szerk.): Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, p. 168–172.  
 Dévai Gy. (szerk.) 2011: Odonatológia. Oktatási segédanyag. – Kézirat, Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen. (Minden hallgató megkapja a kurzus indulása előtt nyomtatott formában.)

**Ajánlott szakirodalom:**

Askew, R.R. 2004: The dragonflies of Europe. Second edition. – Harley Books, Colchester, 308 pp.  
 Bellmann, H. 1993: Libellen: beobachten – bestimmen. – Naturbuch Verlag, Augsburg, 274 pp.  
 Boudot, J.-P. – Kalkman, V.J. (edit.) 2015: Atlas of the European dragonflies and damselflies. – KNNV Publishing, Zeist, 381 pp.  
 Cham, S. 2012: Field guide to the larvae and exuviae of British dragonflies: dragonflies (Anisoptera) and damselflies (Zygoptera). – The British Dragonfly Society, Whittlesey, II + ii + 152 pp.  
 Corbet, P.S. 1999: Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester, XXXIII + 829 pp.  
 Dévai Gy. (szerk.) 1976: Magyarország szitakötő (Odonata) faunájának chorológiai és fenológiai vizsgálata. – Acta biol. debrecina 13., Suppl. 1., 203 pp.  
 Dijkstra, K.-D.B. (edit.) 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.  
 Silsby, J. 2001: Dragonflies of the world. – CSIRO Publishing, Collingwood, VIII + 216 pp.  
 Wildermuth, H. – Martens, A. 2014: Taschenlexikon der Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. – Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim, 824 pp.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Odonatológia</b>	Kódja:	<b>TTHML9404</b>						
	angolul:	<b>Odonatology</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		---		Kódja: ---						
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
		Előadás		Labor						
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Dévai György</b>		beosztása:		<b>professor emeritus</b>		

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

a makroszkopikus vízi gerinctelen állatok közé tartozó, az anyagforgalom, a biodiverzitás-megőrzés és az élőhely-minősítés szempontjából kiemelkedően fontos rovarcsoport, a szitakötők (Odonata) mindkét fejlődési állapotának (lárva és imágó, ill. az őket összekapcsoló exuvium) anatómiai és fiziológiai jellemzőit, chorológiai, fenológiai, populációdinamikai, etológiai és ökológiai sajátosságait megismerjék, a hazánkban előforduló taxonokat áttekintsék, gyűjtésük és feldolgozásuk módszereiről tájékozódjanak, továbbá a kapott faunisztikai adatok alapján képesekké váljanak ismereteiket ökológiai minősítési céllal hasznosítani.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A szitakötők (Odonata) eredete, fejlődéstörténete és taxonómiai helyzete. Nemzetközi és hazai kutatástörténeti és szakirodalmi áttekintés. Az identifikációt segítő lárva-, exuvium- és imágókulcsok ismertetése és elemzése. A szitakötők életmenet-stratégiája (heterometabolia), fejlődésük és növekedésük sajátosságai és típusai. Ivari polimorfizmusuk. Fejlődési alakjaik (tojás, előlárva, lárva, imágó) morfológiája és fiziológiája. Mozgásuk, táplálkozásuk, szaporodásuk. Taxonómiájuk, osztályozásuk elvi és módszertani alakjai. Evolúcióbíológijuk. Chorológiai, fenológiai, etológiai és ökológiai sajátosságaik. Populációbíológiai és taxocönológiai jellemzésük. Élőhelyi igényeik és élőhelyeik. Anyagforgalmi szerepük. Természet- és környezetvédelmi jelentőségük. Konzervációbíológijuk (veszélyeztetettség, faj- és élőhelyvédelem). A hazai szitakötő-fauna összetétele, a kimutatott és a várható fajok ismertetése. Szerepük és jelentőségük a tudományban, a művészetben és a mindennapi életben.

**Kötelező olvasmány:**

Dévai Gy. 1996: Szitakötők (Odonata) rendje. In: Papp L. (szerk.): Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, p. 168–172.

Dévai Gy. (szerk.) 2011: Odonatológia. Oktatási segédanyag. – Kézirat, Debreceni Egyetem, Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen. (Minden hallgató megkapja a kurzus indulása előtt nyomtatott formában.)

**Ajánlott szakirodalom:**

Askew, R.R. 2004: The dragonflies of Europe. Second edition. – Harley Books, Colchester, 308 pp.  
 Bellmann, H. 1993: Libellen: beobachten – bestimmen. – Naturbuch Verlag, Augsburg, 274 pp.  
 Boudot, J.-P. – Kalkman, V.J. (edit.) 2015: Atlas of the European dragonflies and damselflies. – KNNV Publishing, Zeist, 381 pp.

Cham, S. 2012: Field guide to the larvae and exuviae of British dragonflies: dragonflies (Anisoptera) and damselflies (Zygoptera). – The British Dragonfly Society, Whittlesey, II + ii +152 pp.  
 Corbet, P.S. 1999: Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester, XXXIII + 829 pp.  
 Dévai Gy. (szerk.) 1976: Magyarország szitakötő (Odonata) faunájának chorológiai és fenológiai vizsgálata. – Acta biol. debrecina 13., Suppl. 1., 203 pp.  
 Dijkstra, K.-D.B. (edit.) 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.  
 Silsby, J. 2001: Dragonflies of the world. – CSIRO Publishing, Collingwood, VIII + 216 pp.  
 Wildermuth, H. – Martens, A. 2014: Taschenlexikon der Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. – Quelle & Meyer Verlag GmbH & Co., Wiebelsheim, 824 pp.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Vízi élőlények etológiája</b>						Kódja:	<b>TTHME9405</b>	
	angolul:	<b>Ethology of water organisms</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Aradi Csaba</b>				beosztása:	<b>Ny. főtanácsadó</b>	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók megismerjék a vízi és vizes élőhelyeket benépesítő fajok legfontosabb viselkedésokológiai sajátosságait.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Az etológia fogalma. A viselkedés szerveződésének alapelvei, szabályozása, különös tekintettel a vízi állatfajokra. Az etológia evolúciós és ökológiai összefüggései. Egyedi és társas viselkedési formák, szociális struktúrák és stratégiák. Öröklött mozgásminták és tanulási mechanizmusok. Exploráció és agresszió. Külső ingerek jelentősége, alkalmazkodás külső ingerekhez, fajlagos érzékenység. Az érzékszervek szerepe az állatok viselkedésében, a vízi élettérhez kapcsolódó speciális viselkedésokológiai jelenségek.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Csányi Vilmos (1994): Etológia Nemzeti Tankönyvkiadó Rt										
Ajánlott szakirodalom:										
Marler, P. – Hamilton, W. (1975) Az állatok viselkedésének mechanizmusai. –Mezőgazdasági Kiadó										
John R. Krebs – Nicholas B. Davies (1988) Bevezetés a viselkedésokológiába -Mezőgazdasági Kiadó										
David P. Barash (1980) Szociobiológia és viselkedés, Natura										
Tinbergen, N (1976) Az ösztönről Gondolat Budapest										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Trópusi hidroökológia I.</b>						Kódja:	<b>TTHME9406</b>	
	angolul:	<b>Tropical hydroecology I.</b>								
<b>Minden oktatási év első félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

hiánypótló ismeretekhez juthassanak a trópusi állóvizek és vízfolyások ökológiai sajátosságait illetően. Ismerjék meg a trópusi vízi ökológiai rendszereket veszélyeztető főbb tényezőket. Szerezzenek ismereteket néhány jellegzetes trópusi vízi ökológiai rendszerről.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A trópusok sajátosságai és elhelyezkedésük Földünkön. A trópusi vízfolyások fehér, fekete és átlátszó vizeinek jellemzése. Oligotrófia a trópusi vizekben. Vízterhelés és vízszennyezés problémája a trópusokon. Trópusi vízfolyások a szavanna övben. A trópusi állóvizek sajátosságai. A trópusi vízfolyások és az óceánok kölcsönhatása, a trópusi tengerek litorális régiója. A Pantanal élővilága, és ökológiai sajátosságai. A természetvédelmi, rekreációs és gazdasági érdekek összehangoltsága trópusokon. Az Amazonas vízrendszere, élővilága, az Amazonas, mint természeti érték és mint gazdasági potenciál.

**Kötelező olvasmány:**

-

**Ajánlott szakirodalom:**

Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832pp.  
Michael, G. – Mirian, L. C. – Efreem, G. F. 1998: Rio Negro, rich life in poor water – SPB Academic Publishing bv, Hague, Netherland, 200 pp.  
Wilhelm, F.: Hydrogeographie, Braunschweig, 1987, p. 227.

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Trópusi hidroökológia II.</b>					Kódja:	<b>TTHME9407</b>	
		angolul:	<b>Tropical hydroecology II.</b>							
<b>Minden oktatási év második félévében</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		<b>Trópusi hidroökológia I.</b>					Kódja:	<b>TTHME9406</b>		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
hiánypótló ismeretekhez juthassanak a trópusi szárazföldi ökológiai rendszerek sajátosságait illetően. Ismerjék meg a trópusi erdőtüpusok, valamint az esőerdők, szavannák, félsivatagok és sivatagok ökológiai jellegzetességeit Dél-Amerikában, Afrikában és Ázsiában.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A trópusi mocsárerdők jellegzetességei. A trópusi igapo erdők jellegzetességei. A trópusi mangrove erdők jellegzetességei. A trópusi terra firme erdők jellegzetességei. A mindennapos esők övének jellegzetességei. A trópusi esőerdők ökológiai rendszerének sajátosságai Dél-Amerikában, Afrikában, Ázsiában. A trópusi szavannák ökológiai rendszerének sajátosságai Dél-Amerikában, Afrikában, Ázsiában. A trópusi sivatagok és félsivatagok ökológiai rendszerének sajátosságai Dél-Amerikában, Afrikában, Ázsiában.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832pp. Michael, G. – Mirian, L. C. – Efreem, G. F. 1998: Rio Negro, rich life in poor water – SPB Academic Publishing bv, Hague, Netherland, 200 pp. Wilhelm, F.: Hydrogeographie, Braunschweig, 1987, p. 227.										

A tantárgy neve:		magyarul:	Csípőszúnyogok					Kódja:	TTHME9408	
		angolul:	Mosquitoes							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Aláírás	0	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Szabó László József				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>Megismerjék a lárvák és imágók testfelépítését. Ismerjék a vizekben betöltött szerepüket és közegészségügyi jelentőségüket. Ismerjék a fontosabb fajokat. Legyenek tisztában a csípőszúnyogokkal szembeni védekezés lehetőségével, kivitelezésének módjával.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Az kétlétű (amfibi) életmód sajátosságai. A csípőszúnyogok helye a fonalascsapú kétszárnyúak (Nematocera) rendszerében, filogenetikai vonatkozások. Lárvák és imágók testfelépítése. Csípőszúnyog fajgyűttek sajátosságai, főbb élőhelytípusok együttese. A globális felmelegedés fajgyűttekre gyakorolt várható hatásai. Lárvák és imágók fenológiája és ökológiája. Csípőszúnyogok közegészségügyi jelentősége, vektor szerep. A lárvák és imágók mennyiségének felmérése, a megfelelő protokoll alkalmazása. Csípőszúnyogok által terjesztett betegségek. Az imágókkal szembeni védekezés lehetőségei és gyakorlata. Az alkalmazott szerek és ezek alkalmazásának korlátai. A lárvákkal szembeni biológiai védekezés lehetőségei és korlátai.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Mihályi, F. – Gulyás, M. (1963): Magyarország csipő szúnyogjai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 229 pp.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Mohrig, w. (1969): Die Culiciden Deutschlands. – Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 260 pp.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	Csípőszúnyogok					Kódja:	TTHML9408	
		angolul:	Mosquitoes							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	0	Heti	2	Gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Szabó László József				beosztása:	Egyetemi adjunktus	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

Megismerjék a lárvák és imágók testfelépítését. Szerezzenek gyakorlatot a lárvák és imágók identifikációjában. Ismerjék a fontosabb fajokat. Legyenek tisztában a csípőszúnyogokkal szembeni védekezés lehetőségével, kivitelezésének módjával. Ismerjék az imágó- és lárvagyűttesek felmérésének módszereit.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A csípőszúnyogok testalkatának bemutatása. A testalkat és életmód összehasonlító elemzése más Nematocera taxonokkal. Az imágók és lárvák testfelépítésének vizsgálata mikroszkópos labor keretében. Identifikációs gyakorlat nőstény imágókon és lárvákon: Anopheles, Aedes és Ochlerotatus fajok, valamint Culex, Culiseta és Coquillettia fajok. Csípőszúnyog lárva és imágó fajgyűttesek felmérési módszereinek bemutatása. Zaklatás és közegészségügyi szempontból fontos fajok bemutatása. Diagnosztikus bélyegek. Gyűjtési és csapdázási módok bemutatása. Csípésszámok meghatározása. Lárva és imágó mintavétel egy közeli vízterben (Békás tó), ill. annak partján. Részvétel egy légi kémiai védekezés előkészítésében. Az alkalmazott eszközök (repülő, ULV szórófejek, stb.) bemutatása. A csípésszámok meghatározásának és a védekezés hatékonyságának megállapítása során alkalmazott protokoll részletes ismertetése.

**Kötelező olvasmány:**

Mihályi, F. – Gulyás, M. (1963): Magyarország csípő szúnyogjai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 229 pp.

**Ajánlott szakirodalom:**

Mohrig, w. (1969): Die Culiciden Deutschlands. – Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 260 pp.

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Vízi állatok adaptációja</b>					Kódja:	<b>TTHME9409</b>	
		angolul:	<b>Adaptations of water animals</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:			<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>							
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A vízi életmódhoz történő általános adaptációs mechanizmusainak megismertetése. Morfológiai adaptációk a nyílt vízi élethez, valamint az aljzaton, ill. aljzatban éléshez. Speciális élőhelyekhez történő alkalmazkodás.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A szárazföldi és vízi élőhelyek összehasonlítása. Az adaptáció fogalma és típusai. A lebegő életmódhoz történő alkalmazkodás mechanizmusai. Az úszás típusai, a halak úszása. Testalkat és úszásmód közötti kapcsolatok. Laza aljzatokon és aljzatokban élő taxonok adaptációs mechanizmusai. Kemény aljzatokon és aljzatokban élő fajok adaptációs mechanizmusai. Alkalmazkodás speciális élőhelyekhez. Mélytengeri fajok adaptációs mechanizmusai.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Reicholf, J. (1998): Vizek világa - Magyar Könyvklub, Budapest, 223 pp.										
Kedves (1998): Fizika az élővilágban – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 199 pp.										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Vízi állatok ökofiziológiája</b>						Kódja:	<b>TTHME9410</b>	
	angolul:	<b>Ecophysiology of water animals</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Szabó László József</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a vízi élethez történő fiziológiai alkalmazkodási típusokat. A kurzus kiter a tengeri és édesvízi fajokra egyaránt. A cél a legfontosabb szabályzási folyamatok ismertetése.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A fiziológiai adaptáció fogalma és típusai. A fény minőségének és mennyiségének változása vízterekben. Alkalmazkodás a fényviszonyokhoz: rejtő, aposematikus és feldaraboló színezet és jelentősége. Poikilotherm fajok hőszabályozásának mechanizmusai. Homeotherm fajok hőszabályozása. A vízi környezet ozmótikus sajátosságai. Ozmoreguláció és ionreguláció vízi fajoknál. A kiválasztás típusai, és alkalmazkodása a környezet sótartalmához. Vízi fajok légzésének típusai és ezek hatékonysága. A keringési rendszer felépítése és az anyagszállításban megmutatózó sajátosságok. Táplálkozási típusok vízi állatoknál: szűrők, gyűjtők, aprózók, növényevők és ragadozók. Vízi állatok szaporodásának és egyedfejlődésének típusai. Érzékelés vízi környezetben: látás, szaglás, ízlelés, vízmozgás érzékelése, elektromos erőtér képzése és érzékelése.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>-</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Knut Schmidt-Nielsen (1975): Animal Physiology, Adaptation and Environment – Cambridge University Press, London, 699 pp. Postlthwait, J.H. – Hopson, J.L. (1989): The Nature of Life – McGraw-Hill Publishing Company, New York, 820 pp.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halélettan</b>						Kódja:	<b>TTHME9411</b>	
	angolul:	<b>Fish physiology</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerkedjenek a halak alapvető fiziológiai sajátosságaival. A kurzus során a hallgatók megismerkednek a halak szervrendszereinek felépítésével, működésével és azok funkciójával. Hogyan játszanak szerepet az egyes szervrendszerek a halak homeosztázisának fenntartásában, illetve milyen kapcsolatok vannak a működés és a funkció között.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A halbőr sajátosságai. A bőr anatómiai felépítése, élettani funkciói. A pigmentáltság, a színanyagok típusai, rendellenességei. A halcsont jellemzői, összetétele, élettanban betöltött szerepei. Az izmok fő típusai, az egyes típusok szerepe a haltest működésében. Az emésztési folyamatok élettana. Az emésztőszervrendszer anatómiai felépítése, az egyes szervek működése, szerepe az emésztés folyamatában. Főbb tápanyagtípusok, azok hasznosulása. Az emésztés fő enzimeit, a szénhidrát-, a fehérje-, és a zsírbontás fő enzimeit, azok működését. Az emésztési folyamatok hormonális szabályozása. A halak sajátos légzéstípusai, külső és belső gázcsere. A gázcserét befolyásoló külső és belső tényezők. A halak kiegészítő légzéstípusai. A halvér sajátosságai, felépítése, homeosztázis fenntartásában betöltött szerepe. A vérképzés. A halak keringésének jellemzői, vér- és nyirokkeringés. A kiválasztási folyamatok élettana. A kiválasztó szervrendszer anatómiai felépítése, az egyes részek működése és funkciója. Elektrolit transzport. Különböző anyagok kiválasztásának jellemzői, a glükóz, a nitrogéntartalmú vegyületek kiválasztása és szabályozása. Az extrarenális kiválasztás. Az úszóhólyag felépítése, működése és funkciója. Idegélettani folyamatok, az inger- és ingerületképződés és vezetés jellemzői. A halak idegrendszerének anatómiai felépítése, az egyes agyterületek szerepe. A halak érzékszervei. A halak neuroendokrin rendszere, a hipotalamusz, a hipofízis, a pajzsmirigy, a hasnyálmirigy, a Stannius-testek, a szuprarenális szerv, az ultimobranchialis mirigy, az urophysis, a tobozmirigy és az emésztő szervrendszer hormonjai, azok élettani funkciói és szabályozása.

**Kötelező olvasmány:**

–

**Ajánlott szakirodalom:**

Horváth László (szerk.): Halbiológia és haltenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2008.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Vízi konzervációbiológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9413</b>	
	angolul:	<b>Aquatic conservation biology</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE MÉK Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős				neve:		<b>Dr. Kozák Lajos</b>		beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerkedjenek az általános konzervációbiológiai alapelvekkel, a vizes élőhelyek hazai és nemzetközi természetvédelmi helyzetével, valamint a vizes élőhelyekkel kapcsolatos gyakorlati természetvédelmi élőhelykezelési és a vizes élőhelyek fajjaival kapcsolatos konzervációs elvekkel, módszerekkel, projektekkel.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A konzervációbiológia alapjai. Természetvédelmi értékelés, kezelés. Természetvédelmi beavatkozások szintjei. Ex situ és in situ természetvédelem. Vizes élőhelyek hazai és nemzetközi helyzete. Vizes élőhelyek védelmének hazai és nemzetközi jogi háttere. Élőhelykezelések elvi alapjai, jogi, gazdasági háttere. A folyószabályozások típusai, története, a beavatkozások következményei. Áramló vizek reavitalizációja. Állóvizek típusai, védelmük, kezelésük. Források, lápok, mocsarak, kavicsbánya tavak, kisvizek védelme és kezelése. Nádasok védelme, kezelése, nádgazdálkodás. Természetesvízi és halastavi halgazdálkodás konzervációs vonatkozásai. Komplex ártéri gazdálkodás. Szikes tavak helyzete, védelme, kezelése. Vadászat, rekreáció vizes élőhelyeken. Hazai és nemzetközi vizes élőhelykezelési projektek és vizes élőhelyekhez kötődő életű fajok fajvédelmi tervei.

**Kötelező olvasmány:**

Kozák L. (szerk.) (2012): Természetvédelmi élőhelykezelés. Mezőgazda Kiadó, Budapest ISBN 978-963-286-653-6

E. Boros, Z. Ecsedi and J. Oláh (2013): Ecology and management of soda pans in the Carpathian Basin. Kiadó HTE, Balmazújváros. ISBN 978-963-08-9471-5

Standovár Tibor – Richard B. Primack (2001): A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

**Ajánlott szakirodalom:**

Angyán, J., Tardy, J. és Vajnáné Madarassy, A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Felföldy, L. (1981): A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Margóczy Katalin: Természetvédelmi biológia. JATE Press, 1999

Woyнарovich, E. (2003): Vizeinkről mindenkinek. Agroinform Kiadó, Budapest.

Woyнарovich, E. (2007): Vízi környezetünk védelme. Agroinform Kiadó, Budapest.

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Halbetegségek</b>					Kódja:	<b>TTHME9414</b>	
		angolul:	<b>Fish diseases</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megtanulják felismerni a különböző eredetű halbetegségeket, kórokozókat, és amelyeknél lehetséges ott a kezelés módját is. Amely betegségnél nincs gyógymód, akkor pedig az előírásnak megfelelő eljárást. Ezen felül megtanulják, hogy ezek közül melyek veszélyesek egyéb állatfajokra és az emberre.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Fertőzöttségre, betegségre utaló tünetek felismerése kifogott halakon. A halbetegségek csoportosítása: vírusok, baktériumok, gombák, paraziták, protozoonok, külső élősködő egysejtűek, többsejtű élősködők és nyálkaspórák élősködők (myxosporeák), férgek és környezeti tényezők okozta betegségek, bántalmak. Halak közvetítette zoonózisok és jelentőségük megismerése. A halbetegségek leküzdésének lehetséges módjai és gyógykezelési lehetőségek halastavakban.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Molnár K. 2003: Halbetegségek. MOHOSZ, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom:										
Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas.										
Molnár K., Szokolczai J. 1980: Halbetegségek. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Halbetegségek</b>					Kódja:	<b>TTHMG9414</b>	
		angolul:	<b>Fish diseases</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Hidrobiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megtanulják felismerni a különböző eredetű halbetegségeket, kórokozókat, és amelyeknél lehetséges ott a kezelés módját is. Amely betegségnél nincs gyógymód, akkor pedig az előírásnak megfelelő eljárást. Ezen felül megtanulják, hogy ezek közül melyek veszélyesek egyéb állatfajokra és az emberre.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Fertőzöttségre, betegségre utaló tünetek felismerése gyakorlati példák alapján. A különböző eredetű (vírus, baktérium, gomba, parazita, protozoon, külső élősködő egysejtű, többsejtű élősködő és nyálkaspórák élősködő (myxosporeák), férgek és környezeti tényező) halbetegségek, bántalmak felismerése és egyéni és/vagy csoportos kiértékelése. Halak közvetítette zoonózisok és jelentőségük megismerése gyakorlati példák alapján.										

<b>Kötelező olvasmány:</b>	
Molnár K. 2003: Halbetegségek. MOHOSZ, Budapest.	
Ajánlott szakirodalom:	
Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas.	
Molnár K., Szakolczai J. 1980: Halbetegségek. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.	

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halászati vállalkozások tervezése</b>	Kódja:	<b>TTHME9415</b>
	angolul:	<b>Planning of fishery enterprises</b>		

**A tárgy meghirdetése szerinti félévben**

Felelős oktatási egység:		<b>DE MÉK Állattenyésztési Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-								
Kódja:		-								
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező	-	Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Fehér Milán</b>				beosztása:	<b>tudományos munkatárs</b>	

**A kurzus célja**, hogy a hallgatók

A kurzus célja, hogy a hallgatók Megismerkedjenek azon alapvető ökonómiai és halgazdálkodási ismeretekkel, amelyek birtokában képessé válnak önállóan megtervezni egy tógazdaság, illetve intenzív haltermelő üzem egy éves működését, kiadási és bevételi oldalról egyaránt. A kurzus fontos eleme, hogy a hallgatók kapcsolatba kerüljenek működő halászati vállalkozásokkal, amelyektől a tervezéshez szükséges alapadatokat összegyűjthetik.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A világ és Európa halászatának és akvakultúrájának jelenlegi helyzete és jövőképe. Magyarország halászati és akvakultúra termelése, az ágazat vállalatgazdaságtani előnyei és hátrányai. Ökonómiai alapfogalmak: hozam és termelési érték, ráfordítások és költségek a halászati ágazatban. Ökonómiai alapfogalmak: a gazdasági hatékonyság, jövedelem és jövedelmezőség a halászati ágazatban. Tartástechnológiai alapok: üzemforma, népesítési szerkezet, népesítési sűrűség, kallódás, testtömeg-gyarapodás, kihelyezés és lehalászás. Takarmányozási alapok: takarmányozási rendszerek, szezonális eltérések, felhasznált takarmányok, takarmányárak, kijuttatás. Tógazdasági és intenzív üzemi tervezés (helyzetfelmérés és elemzés). Konceptió terv, állatállományváltás, a hozamok és a termelési érték tervezése. Ráfordítások tervezése: anyag-, élőmunka, segédüzem, befektetett tárgyi eszközök. Közvetlen és általános költségek tervezése: anyag-, élőmunka, segédüzem, befektetett tárgyi eszközök, általános költségek. Gazdasági mutatók tervezése: árbevétel, termelési érték, termelési költség, jövedelem és jövedelmezőség számítása. Önköltségszámítás és érzékenységvizsgálat.

**Kötelező olvasmány:**

Ajánlott szakirodalom:

Szücs, I. 2002: A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2002.  
Horn (szerk.): Állattenyésztés III. – Sertés, baromfi, nyúl, prémes állat, hal. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000.  
Szalay (szerk.): Halgazdálkodás II. (MOHOSZ), 1997.  
Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Akvakultúra</b>	Kódja:	<b>TTHME9416</b>
	angolul:	<b>Aquaculture</b>		

**A tárgy meghirdetése szerinti félévben**

Felelős oktatási egység:		<b>DE MÉK Takarmány és Élelmiszerbiotechnológia Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-								
Kódja:		-								
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	<b>Dr. Bársony Péter</b>	beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>				
Megismerkedjenek az akvakultúrában jelenleg használatos technológiákkal és termelési rendszerekkel. Tisztában legyenek azzal, hogy a különböző biológia alapismeretek, hogyan határozzák meg a gyakorlatban végzendő teendőket. A kurzus során a hallgatók megismerkednek a halszaporítás alapjaival, is a különböző gyakorlati teendővel a tógazdaságokban és az intenzív rendszerekben egyaránt.				
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>				
A haltermelés biológiai alapjai. Az akvakultúrára jellemző különböző termelési rendszerek sajátosságainak áttekintése. A rendszerekben használt halfajok jellegzetességei és azok szaporítási sajátosságai. Szervesanyag dúsítás és takarmányozás alapjai. Népesítési szerkezetek.				
<b>Kötelező olvasmány:</b>				
Horváth L.(2000): Halbiológia és haltenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN 9639239453, 214-386pp MOHOSZ (1997): Halgazdálkodás I-II, Budapest, ISBN 9630297817, ISBN9630297833, 69-105pp, 228-267pp, 303-444pp Lajkó I., Tasnádi R. (2001): A tógazdasági haltenyésztés alapjai. Agroinform Kiadó, Budapest, ISBN 9635027494, 37-43pp, Órai anyag				
Ajánlott szakirodalom:				
FAO FishStat Aquaculture Horvath L. (2002): Carp and pond fish culture. Fishing news books. Farnham Pillay T.V.R. (1990): Aquaculture Principles and practices. Fishing news books. Farnham Harka Á. (1997): Halaink, Természet és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, ISBN 96360481391				

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Akvakultúra</b>						Kódja:	<b>TTHMG9416</b>	
	angolul:	<b>Aquaculture</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE MÉK Takarmány és Élelmiszerbiotechnológia Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bársony Péter</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
Megismerkedjenek az akvakultúrában jelenleg használatos technológiákkal és termelési rendszerekkel. Tisztában legyenek azzal, hogy a különböző biológia alapismeretek, hogyan határozzák meg a gyakorlatban végzendő teendőket. A kurzus során a hallgatók megismerkednek a halszaporítás alapjaival, is a különböző gyakorlati teendőkkel a tógazdaságokban és az intenzív rendszerekben egyaránt.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
A haltermelés biológiai alapjai. Az akvakultúrára jellemző különböző termelési rendszerek sajátosságainak áttekintése. A rendszerekben használt halfajok jellegzetességei és azok szaporítási sajátosságai. Szervesanyag dúsítás és takarmányozás alapjai. Népesítési szerkezetek.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
Horváth L.(2000): Halbiológia és haltenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN 9639239453, 214-386pp	
MOHOSZ (1997): Halgazdálkodás I-II, Budapest, ISBN 9630297817, ISBN9630297833, 69-105pp, 228-267pp, 303-444pp	
Lajkó I., Tasnádi R. (2001): A tógazdasági haltenyésztés alapjai. Agroinform Kiadó, Budapest, ISBN 9635027494, 37-43pp,	
Órai anyag	
Ajánlott szakirodalom:	
FAO FishStat	
Aquaculture	
Horvath L. (2002): Carp and pond fish culture. Fishing news books. Farnham	
Pillay T.V.R. (1990): Aquaculture Principles and practices. Fishing news books. Farnham	
Harka Á. (1997): Halaink, Természet és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, ISBN 96360481391	

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Természetesvízi halgazdálkodás</b>						Kódja:	<b>TTHME9417</b>	
	angolul:	<b>Fishery management of natural waters</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE MÉK Állattenyésztéstudományi Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Stündl László</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
elsajátítsák a természetesvízi halgazdálkodással kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismereteket. A tárgykeretében megismerkednek a természetesvízi halgazdálkodás bázisaival és jelentőségével, a gazdaságilag jelentős halfajokkal, a haltermelő-képességet befolyásoló tényezőkkel.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A tárgy tartalmazza a természetesvízi halgazdálkodás biológiai, műszaki és gazdasági kérdéseit, a természetes vizek hozamait, az állománybecslés és -szabályozás lehetőségeit valamint a különböző vizek hasznosításának kérdéseit is. Elméleti és gyakorlati információkat ad a haltermelő-képességet befolyásoló tényezőkről, a halgazdálkodás gazdasági kérdéseiről, valamint az elérhető pályázati lehetőségekről, támogatásokról is.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Sündl L. (Szerk.): Természetesvízi halgazdálkodás. Egyetemi oktatási segédanyag. Debrecen										
Bíró P. (1993): Halak biológiája, MTA Limnológiai Kut Int Tihany										
Ajánlott szakirodalom:										
Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás I – II. MOHOSZ, Budapest										
Templeton R.G. (1995): Freshwater Fisheries Management, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Hidrobiológiai esettanulmányok</b>						Kódja:	<b>TTHMG9418</b>
	angolul:	<b>Case studies of hydrobiology</b>							

A tárgy meghirdetése szerinti félévben										
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Szeminárium		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	2	Heti	0	Gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Nagy Sándor Alex				beosztása:	egyetemi docens	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók a Hidrobiológiai Tanszék által megvalósított konkrét K+F, K+F+I kutatási projektek, ill. szerződéses KK munkák zárójelentéseinek feldolgozásával elsajátítsák azokat az ismereteket, amelyek szükségesek a különböző célú hidrobiológiai tárgyú szakmai projektek megtervezéséhez, a kutatási módszertan megválasztásához, a mintavételi program tervezéséhez és megvalósításához, valamint az eredmények értékeléséhez, következtetések levonásához, ill. szakmai ajánlások megfogalmazásához szükségesek.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A Hidrobiológiai Tanszék fennállása óta több mint hatvan különböző pályázatot nyert el, melyek egy része – pl. NKFP, TÁMOP, GINOP – a Magyar Állam, ill. az Európai Unió finanszírozásában valósultak meg, más részük viszont különböző szervezetek – pl. Nemzeti Parkok, Vízügyi Igazgatóságok, Önkormányzatok, vizekkel foglalkozó Kft-k – megrendelésére. A kurzus anyaga ezekből válogatja ki a hallgatók számára legtanulságosabbakat azért, hogy ez a bősége tapasztalat segítse őket későbbi szakmai munkájuk során.</p> <p><b>Kötelező olvasmány és ajánlott irodalom:</b> A tárgyalat projektmunkák kutatási jelentéseinek a hallgatók számára elérhetővé tett anyagai.</p>										

tantárgy neve:	magyarul:	Élővilágvédelmi információ rendszer					Kódja:	TTHMG9208		
	angolul:	Wildlife information system								
A képzés negyedik félévben										
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Taxonómia					Kódja:	TTHML9107		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	+	Heti	0	Heti	1	Heti	0	Aláírás	0	magyar
Levelező										
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Kaszáné Dr. Kiss Magdolna				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók a hazai élővilág és élőhelyek állapotának felmérésére, a változások nyomon követésére és előrejelzésére alkalmas információ rendszereket megismerjék, használatuk alapjait megtanulják.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> GPS alkalmazása az ökológiában. A GIS műveleti. Térképtípusok és használatuk. Az Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOVR). A földrajzi nevek és használatuk. Az UTM hálótérkép felépítése és formai megjelenítése. A kódolás gyakorlati elsajátítása. Fajokra vonatkozó adatfelvételi lap: általános megjegyzések és értelmezési útmutató; rovatok kitöltési útmutatója. Élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lap: általános megjegyzések és értelmezési útmutató; rovatcsoportok és rovatok kitöltési útmutatója. Adatlap a magyarországi vizekről ill. vizenyős területekről (Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa – MVÉA-Program). Kitöltött adatlapok bemutatása, továbbá a tipikus kitöltési szituációk önálló feladatok keretében történő gyakorlása. Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. Flóra-adatbázis. A taxonok kiválasztásának szempontjai. Élőhelyosztályozási rendszerek. Az Á-NÉR felépítése. A MÉTA-adatbázis. Az EU CORINE környezeti információrendszere. A Natura 2000 hálózat. Az egységes biotikai adatbank működésének bemutatása szitakötők (Odonata) segítségével, a biodiverzitás, és az élőhelyminőség pillanatnyi állapotának és időbeli változásának jelzésére.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Dévai Gy., Szilágyi G., Miskolczi M. (szerk.) 1998: Természetvédelmi informatikai tanulmányok. I. rész. –Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung. 8, 194 pp.</p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b> Dévai Gy., Tóthmérész B., Erdei Zs., Tóth A., Miskolczi M. 1993: Tájékoztató füzet a Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa (MVÉA) adattartalmának értelmezéséhez és adatlapjainak kitöltéséhez. In: Magyarországi Vizes Élőhelyek (Wetlands) Adatbázisa (MVÉA-Program) a Ramsari Egyezmény adatfelvételi rendszere alapján. KTM Természetvédelmi Hivatala, Budapest &amp; KLTE Ökológiai Tanszéke, Debrecen, III:1- 24.</p>										

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, 1-185.

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

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

A tantárgy neve:		magyarul: <b>Bioinformatika</b>	Kódja:		<b>TTHML9418</b>					
		angolul: <b>Bioinformatics</b>								
<b>2020/2021/1</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:					Kódja:					
Típus		Heti óraszámok			Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve			
		Előadás	Gyakorlat	Labor						
Nappali	<b>X</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>4</b>	<b>gyakorlati jegy</b>	<b>3</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Prof. Barta Zoltán</b>		beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>			
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ alapvető bioinformatikai módszerekben jártasságot szerezzenek.</li> <li>◦ bioinformatikai problémákat megértsenek és önállóan megoldást találjanak rá.</li> </ul>										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</b>										
<i>Tudás:</i>										
- ismeri a fontosabb bioinformatikai fogalmakat és szoftvereket										
<i>Képesség:</i>										
- képes a bioinformatikai feladatokhoz kapcsolódó biológiai problémát megérteni										
- képes az adatait bioinformatikai elemzésekhez előkészíteni, illetve képes mások adatait értelmezni és kezelni										
- képes különféle bioinformatikai szoftverek használatára										
- képes bioinformatikai szoftverek problémáit megérteni										
<i>Attitűd:</i>										
- elkötelezett a minőségi munkavégzés iránt										
- törekszik problémamegoldó-képességének fejlesztésére										
- nyitott az új bioinformatikai eszközök megismerésére										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
folyamatosan továbbképzzi magát, bővíti ismereteit a bioinformatika területén										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Szeminárium:										
Zoológiai bioinformatika										
Filogenetikai és filogeográfiai bioinformatika,										
Genetikai kutatásokhoz, szekvenálásokhoz, evolúciós kutatásokhoz, filogenetikához kapcsolódó bioinformatika										
Gyakorlat:										
DNS szekvencia birtokában specifikus primerek tervezése. Homológ szekvenciák keresése BLAST segítségével az NCBI honlapján, illetve parancssorban. Génszekvenciák megjelenítése, illesztése, fordítása aminosav szekvenciára. Teljes transzkriptom és genom összeszerelés lépései. Differenciális génexpresszió analízis módszerei. Genom annotáció.										
<b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b>										
Heti rendszerességgel házi feladatok kidolgozása, ezek órai ellenőrzése és lehetőség konzultációra										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										