

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, 2023. április 14.

Dr. Grigorszky István sk  
tanszékvezető, egyetemi tanár  
szakfelelős

Dr. Antal László 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. Grigorszky István tanszékvezető egyetemi tanár
<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. Antal László egyetemi docens

### A szak képzési és kimeneti követelményei:

**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 9.3. 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 9.3. 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 órászám (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 magyar, európai uniós és nemzetközi 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 gyökereik.
- 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, és 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, haltáplálék-szervezeteivel, 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 továbbképzésben 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 felelősségek 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; természetvédelmi ismeretek; 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. Szakmai gyakorlatra vonatkozó követelmények**

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

## **9.3. 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. Idegennyelvi követelmény**

Egy félév államilag finanszírozott, gyakorlati jeggyel záruló szaknyelvi kurzus teljesítése kötelező, ami kiváltható egy a hallgató saját szakjában meghirdetett legalább 2 kredit értékű angol nyelvű tárggyal.

### **11.1. 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. A testnevelés kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

### **11.2. Munkavédelem**

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiállításának előfeltétele a **Munkavédelem kurzus teljesítése**. A kurzus 1 kredit/félév kreditértékű.

## **12. 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)).

### **13. Záróvizsgára bocsátás feltételei:**

A modelltanterv 1-4 szemeszterének teljesítése.

A diplomadolgozat elkészítése és benyújtása.

### **14. 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
elégéses	2,00 – 2,50



## 2. A Hidrobiológus MSc kötelező tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámjai				előfeltétel	számonkérés	kredit
			1	2	3	4			
<b>A képzéshez kapcsolódó természettudományi ismeretek</b>									
TTHME9101	Biomatematika	Tóthmérész Béla	1+0+0					K	2
TTHMG9101	Biomatematika	Tóthmérész Béla	0+2+0					A	0
TTHME9102	Informatikai alapismeretek	Antal László	1+0+0					K	2
TTHMG9102	Informatikai alapismeretek	Antal László	0+2+0					A	0
TTHME9103	Kutatásmódszertan	Berta Csaba	1+0+0					K	2
TTHMG9103	Kutatásmódszertan	Berta Csaba	0+2+0					A	0
TTHME9104	Hidrobiológia alapjai	Nyeste Krisztián Nagy Sándor Alex	2+0+0					K	2
TTHME9105	Molekuláris biológia	Csoma Hajnalka		1+0+0				K	2
TTHMG9105	Molekuláris biológia	Csoma Hajnalka		0+1+0				A	0
TTHME9106	Szünbiológiai szabályozás	Somlyai Imre		1+0+0				K	2
TTHMG9106	Szünbiológiai szabályozás	Somlyai Imre		0+2+0				A	0
TTHME9107	Taxonómia	Nyeste Krisztián	1+0+0					K	1
TTHML9107	Taxonómia	Nyeste Krisztián	0+0+2					G	1
TTHME9108	Hidroökológia	Grigorszky István		2+0+0			TTHME9104	K	2
<b>Általános szakmai ismeretek</b>									
TTHME9201	Hidrológia és hidrogeográfia	Szabó Szilárd	1+0+0					K	2
TTHMG9201	Hidrológia és hidrogeográfia	Szabó Szilárd	0+2+0					A	0
TTHME9202	Hidrofizika és hidrokémia	Bácsi István	1+0+0					K	1
TTHML9202	Hidrofizika és hidrokémia	Bácsi István Gyulai István	0+0+3					G	1
TTHME9203	Geoinformatika	Szabó Szilárd		1+0+0				K	2
TTHMG9203	Geoinformatika	Szabó Szilárd		0+1+0				A	0
TTHME9204	Limnobiológia	Grigorszky István Somlyai Imre			1+0+0			K	2
TTHMG9204	Limnobiológia	Grigorszky István Somlyai Imre			0+2+0			A	0
TTHME9205	Potamobiológia	Berta Csaba				1+0+0		K	2
TTHMG9205	Potamobiológia	Berta Csaba				0+2+0		A	0
TTHME9206	Vízi anyagforgalom	Somlyai Imre		2+0+0				K	2
TTHML9206	Vízi anyagforgalom	Bácsi István		0+0+3				G	2
TTHME9207	Hidrotóxicológia	Vasas Gábor		1+0+0				K	1
TTHML9207	Hidrotóxicológia	Bácsi István		0+0+3				G	2
TTHME9412	Kommunikáció és pályázatmenedzsment	Tóth Katalin				2+0+0		K	2
TTHME9209	Vízgazdálkodás	Somlyai Imre			2+0+0			K	2
TTHME9210	Alkalmazott hidrobiológia	Somlyai Imre			2+0+0		TTHME9104	K	2
TTHMG9210	Alkalmazott hidrobiológia	Somlyai Imre			0+2+0		TTHME9104	G	1
TTHME9211	Paleohidrobiológia	Gyulai István			1+0+0			K	1
TTHMG9211	Paleohidrobiológia	Gyulai István Berta Csaba			0+1+0			G	1
TTHME9212	Hidrobiológiai vizsgálati módszerek	Gyulai István		1+0+0				K	1
TTHMG9212	Hidrobiológiai vizsgálati módszerek	Gyulai István		0+2+0				G	1
Kötelezően válsztható szakmai ismeretek (tárgykinálat külön táblázatban) minimum kreditszáma a négy félév alatt									11
TTHMG9001	Diplomamunka I.				X			G	15
TTHMG9002	Diplomamunka II.					X		G	15
TTHMG9003	Szakmai gyakorlat	Antal László			X			A	0
TTHMG9004	Terepgyakorlat	Antal László		X				G	2
Egyéb szabadon választható ismeretek									6

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

### 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.	Nyeste Krisztián	1+0+0					A	0
TTHMG9302	Hidrozoológia I.	Nyeste Krisztián	0+2+0					G	2
TTHME9303	Heterotróf eukarióta mikroorganizmusok	Bácsi István		1+0+0				K	1
TTHMG9303	Heterotróf eukarióta mikroorganizmusok	Bácsi István		0+1+0				G	1
TTHME9304	Hidrobotanika	Berta Csaba Somlyai Imre		1+0+0				A	0
TTHMG9304	Hidrobotanika	Berta Csaba Somlyai Imre		0+2+0				G	2
TTHME9305	Algológia	Bácsi István			1+0+0			K	1
TTHMG9305	Algológia	Bácsi István			0+1+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	Gyulai István			2+0+0			K	2
TTHME9313	Kisvízfolyások ökológiája	Berta Csaba Nyeste Krisztián Somlyai Imre				1+0+0		K	1
TTHMG9313	Kisvízfolyások ökológiája	Berta Csaba Nyeste Krisztián Somlyai Imre				0+2+0		G	2
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 Nyeste Krisztián	1+0+0					K	1
TTHMG9310	Haltaxonómia és halfaunisztika	Antal László Nyeste Krisztián	0+2+0					G	1
TTHME9311	Halpopulációk dinamikája	Nyeste Krisztián		1+0+0				K	1
TTHMG9311	Halpopulációk dinamikája	Nyeste Krisztián		0+2+0				G	2
TTHME9312	Biomanipuláció	Antal László Mozsár Attila				1+0+0		K	1
TTHMG9312	Biomanipuláció	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
			Tárgy hirdetéséig az aktuális félév előtti egyeztetés alapján			
TTHME9403	Zooplankton	Berta Csaba	1+0+0		A	0
TTHML9403	Zooplankton	Berta Csaba	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
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	Antal László, Szabó László József	2+0+0		K	2
TTHME9410	Vízi állatok ökofiziológiája	Antal László, Szabó László József	2+0+0		K	2
TTHME9411	Halélettan	Nyeste Krisztián	2+0+0		K	2
TTHMG9411	Halélettan	Nyeste Krisztián	0+2+0		G	2
TTHMG9418	Hidrobiológiai esettanulmányok	Nagy Sándor Alex Somlyai Imre	0+2+0		G	2
TTHME9413	Vízi konzervációbiológia	Kozák Lajos	2+0+0		K	2
TTHME9414	Halbetegségek	Antal László Nyeste Krisztián	1+0+0		A	0
TTHMG9414	Halbetegségek	Antal László Nyeste Krisztián	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
TTHME9422	Alkalmazott halbiológia	Antal László Mozsár Attila	2+0+0		K	2
TTHME9423	Hullámterek hidrobiológiája	Somlyai Imre	2+0+0		K	2
TTHME9424	Inváziós fajok ökológiája	Nyeste Krisztián Antal László	2+0+0		K	2
TTHMG9424	Inváziós fajok ökológiája	Nyeste Krisztián Antal László	0+2+0		G	2
TTHME9425	A vízszennyezés ökológiája	Nyeste Krisztián	2+0+0		K	2
TTHME9426	Makrofiton, mint biológiai indikátorok	Berta Csaba	2+0+0		K	2
TTHMG9426	Makrofiton, mint biológiai indikátorok	Berta Csaba	0+2+0		A	0
TTHME9427	Klimaváltozás és antropogén hatások a felszíni vizekre	Berta Csaba	2+0+0		K	2
TTHMG9427	Klimaváltozás és antropogén hatások a felszíni vizekre	Berta Csaba	0+1+0		A	0
TTKME0544	Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek	Baranyai Edina	1+0+0		K	1
TTKML0544	Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek	Baranyai Edina	0+0+4		G	4

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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<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 modellezési 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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	<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 modellezési 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	<b>x</b>	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 docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) szoftvereinek ismertetése. Statisztikai kiértékelés. Képszerkesztés. Térképkezelés. Tudományos adatbázisok. Tudományos indexek.										
<b>Kötelező olvasmány:-</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:-</b>										

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	<b>x</b>	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 docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) szoftvereinek ismertetése. Statisztikai kiértékelés. Képszerkesztés. Térképkezelés. Tudományos adatbázisok. Tudományos indexek.										
<b>Kötelező olvasmány:-</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:-</b>										

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	<b>x</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</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	<b>x</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		<b>Dr. Nyeste Krisztián</b> <b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus,</b> <b>tudományos főmunkatárs</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.

Woynárovich 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/eloadas>

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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<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. hüllők, halak) használt genetikai markerek</p> <p><b>Kötelező olvasmány:-</b></p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Deák Tibor: Mikrobiodiverzitás (Aula, 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	x	Heti	0	Heti	1	Heti	0	<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>	



**A kurzus célja, hogy a hallgatók**  
 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.

**A kurzus tartalma, témakörei**  
 A horizontális géntranszfer jelensége pl. az algák, a *Philodina roseola*, az *Ambystoma maculatum*, és az *Elysia chlorotica* 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.

**Kötelező olvasmány:**  
**Ajánlott szakirodalom:**  
 Wunderlich Lívius: Molekuláris biológiai technikák (Typotex kiadó, 2014, Digitális Tankönyvtár)  
 Deák Tibor: Mikrobiodiverzitás (Aula, Budapest, 2006 )  
 Az aktuálisan ismertett tudományos publikációk.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Szünbiológiai szabályozás</b>	Kódja:	<b>TTHME9106</b>
	angolul:	<b>Synbiological regulation</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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0			
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves		<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**  
 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.

**A kurzus tartalma, témakörei**  
 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.

**Kötelező olvasmány:**  
 Csaba Gy. (szerk.) 1978: A biológiai szabályozás. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 415 pp.  
**Ajánlott szakirodalom:**  
 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	<b>x</b>	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. Somlyai Imre</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>										
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, szemelparítás és iteroparítás. Reproductív allokáció és reproductív 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 korlátozott 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. Biomassza, 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Csaba Gy. (szerk.) 1978: A biológiai szabályozás. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 415 pp.										
Ajánlott szakirodalom:										
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	<b>x</b>	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. Nyeste Krisztián</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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 nomenklatura ismérvei és szabályai. A névadás feltételei és szabályai. A típusfogalom értelmezése. Klasszifikáció és ordináció. A származási viszonyok jelentősége. A törzsfajlás 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.										
<b>Kötelező olvasmány: -</b>										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp.										
Papp L. (szerk.) 1996: Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, 382 pp.										
Korsós Z. 1999: Zooszisztematikai gyakorlatok: a fénetik és kladsztikus osztályozás alapjai. – Állatorvos-tudományi Egyetem, Zoológiai Intézet, Budapest, 144 pp.										

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	<b>x</b>	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. Nyeste Krisztián</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerkedjenek a halak és az izeltlábúak 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A későbbi identifikációs munkát megelőző az izeltlábú taxonok és halak testfelépítésének megismerése. Identifikációs										

gyakorlatok élőlénycsoport képviselőivel. Az állatok gyűjtésének, tartásának és tárolásának módjai. A rovarok hím ivarszervének felépítése, az ivarszerv preparátumok készítésének menete, valamint felhasználása az identifikációs munkában. A halak identifikációjakor használt legfontosabb morfológiai, morfometriai és molekuláris módszerei. 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:**

Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp.

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		Labor				
Nappali	<b>x</b>	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. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

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.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A vízi, vizes és a szárazföldi ökológiai rendszerek sajátosságainak összevetése, a fenntartásukban szerepet játszó tényezők. A trópusi, a hideg égövi és a mérsékeltégövi 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 scénáriók. 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.

**Kötelező olvasmány:**

**Ajánlott szakirodalom:**

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	<b>x</b>	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 földrajza, különösképpen a geoinformatika módszertanára jellemző ismeretek, melyek a hidrobiológusok számára fontos háttérét jelenthetik a biológiai ismereteiknek.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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 tómedencék. 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>Kötelező olvasmány:</p> <p>Szabó J. 1992. A víz földrajza. In: Borsy Z. szerk: Általános természetföldrajz, Akadémiai Kiadó, Budapest, pp.</p> <p>Szabó J. 2013. A víz földrajza. In: Szabó J. szerk: Általános természetföldrajz I. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest pp. 115-228.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Calow, P., Petts, G.E. 1994. The Rivers Handbook, Blackwell Science Ltd, 528 p. ISBN: 978-0-632-02985-3</p> <p>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	<b>x</b>	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 földrajzra, különösképpen a geoinformatika módszertanára jellemző ismeretek, melyek a hidrobiológusok számára fontos hátterét 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 terepszal-kísérletek. Ártéri fokgazdálkodás. Folyószabályozás és káros hatásai, artér-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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	

**A kurzus célja, 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.

**A kurzus tartalma, témakörei**

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.

**Kötelező olvasmány:**

Padisák, J. (2005) Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.  
Rácz, I. (2011) Vízkémia I-II. Szent István Egyetem, Gödöllő.

**Ajánlott szakirodalom:**

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	<b>x</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>3</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b> <b>Dr. Gyulai István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b> <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	<b>x</b>	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 alapalakzatok, 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	x	Heti	0	Heti	1	Heti	0	<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, hogy a hallgatók</b>										
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. Poligon 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	<b>x</b>	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> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár, egyetemi adjunktus</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 élettájai, 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	<b>x</b>	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> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár, egyetemi adjunktus</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 élettjai, 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	<b>x</b>	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. Berta Csaba</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</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 élettjai, 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, középhegységi 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, 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.

**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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>értsek és megfelelően tudják alkalmazni a vízfolyások tipológiai felosztását és alkalmasak legyenek a különböző vízfolyástípusok hidrobiológiai jellemzésére saját és mások adatai alapján. Ismerjék hazánk főbb vízfolyásainak típusos planktonikus-, bevonatalkotó-, makrogerinctelen- és hal-élőlényegyütteseit, valamint képesek legyenek felismerni ezen élőlényegyüttesek összetételét befolyásoló szennyezéseket.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A vízfolyások tipológiai felosztása. A különböző vízfolyások fiziko-kémiai jellemzőinek értelmezése konkrét adatsorok alapján. A vízfolyások ökológiai viszonyainak bemutatása, a vízfolyások élettájai, élőhelytípusai, jellegzetes planktonikus -, bevonatalkotó-, makrogerinctelen és hal-élőlényegyüttesei. A forrásvizek, középhegységi patakok, síkvidéki kisvízfolyások, közepes méretű folyóink csoportosítása, hidrobiológiai jellemzésük konkrét adatsorok elemzése alapján. A Tisza- és a Duna-vízrendszerének hidrobiológiai elemzése adatsorok alapján és mindennek vízminőségi vonatkozásai.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <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> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <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	<b>x</b>	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. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Képesek legyenek a vizekben lejátszódó folyamatok komplex értelmezésére. Tisztában legyenek a primer- és szekunder termelés mértékével és jelentőségével. Értsék ezek összekapcsoltságát. Ismerjék a vizekben a legfontosabb tápanyagok körforgását és az energia áramlását.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Az élőlények alapvető anyagcsere típusai (anabolizmus, katabolizmus). Az élőlények anyagforgalmi típusai: környezet és élőlényközponturn megközelítés. A biológiai termelés fogalma és alapvető típusainak ismertetése. A primer termelés a vizekben, a termelési mérték. Primer termelés. Kemoszintézis és fotoszintézis. Fotoszintetikus pigmentek és jelentőségük. A fotoszintézis menete: fény- és sötétreakció. A fotoszintézis intenzitását befolyásoló tényezők. A legfontosabb fotoszintetizáló szervezetek tengereken és édesvizeken. A fotoszintézis intenzitása mérésének főbb módszerei. Autocton és allocton fogalma és aránya különböző vizekben. Termelők mennyiségének szabályozása – trofikus kaszkád hipotézis. Vízminőség. Halobitás, trofikus szaprobikus és toxikus. Az eutrofizáció és típusai. A fotoszintézist befolyásoló tényezők tengereken. 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 termelés fogalma és típusai. Kapcsolat a primer és szekunder termelés mértéke között különböző vizekben. Vízi állatok testtömeg növekedésének típusai. A legfontosabb taxonok testméretei és ezek jelentősége. A testtömeg termelésének a módjai. Vízi fajok táplálkozásának jellegzetességei. Fogyasztási hatékonyság fogalma és nagysága különböző vizekben. A fogyasztás mérésének módszerei. A respiráció fogalma, respirációs indexek és felhasználásuk. A respiráció mérésének módszerei. Ökológiai hatékonyságok. Vízi közösségek trofikus szaprobikus és típusaik. Táplálék hálózatok és típusaik. A legelő és lebontó rendszerek jelentősége különböző vizekben. A mikrobiális táplálékhálózat jelentősége. Állóvizek és vízfolyások anyagforgalmának általános jellemzői. Bio-geokémia 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 vizekben. 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 termelőképesége. – 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	<b>x</b>	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 docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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 produkcióra. Szervesanyag-terelés. Nitrogén- és foszforforgalom.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Padisák, J. (2005) Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.										
Ajánlott szakirodalom:										
Lampert, K., Sommer, U. (1997) Limnoecology. Oxford University Press, New York, Oxford.										

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 Növényzeti Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-						Kódja:	-	
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	<b>x</b>	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. Vasas Gábor</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgató</b>										
elsajátítsa a hidrotóxicológia, mint multidiszciplináris tárgy alapfogalmait, ismeretanyagát. Megismerkedjen a toxikológia történetével, alapfogalmaival és alkalmazási lehetőségeivel. Megismerkedjen a speciális vizes élőlényekben bekövetkező mérgező esetekkel, tünet-együttesekkel valamint a civilizációs hatások okozta hatásokkal egyedi és közösségi szinteken.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Bevezetés a toxikológiába. Toxikológiai alapfogalmak, a méregtan főbb szakágai, a mérgezőség 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 mérgeghatás. A mérgeghatást befolyásoló tényezők. Citotoxikológia, genotoxikológia. Karcinogenetika. Reprodukív 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, molluskicidek, rodenticidek) toxikus hatásai. Szennyezett talajok ökotoxikológiai jellemzése. Növényi mérgegyanagok toxikus hatásai. Állati eredetű mérgegyanagok 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>							
<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	x	Heti	0	Heti	0	Heti	3	<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 docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Potenciális vízszennyező anyag vizsgálata ökotoxikológiai tesztek segítségével: alga-teszt, csiranövény-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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Gruiz, K., Horváth, B., Molnár, M. (2001) Környezettoxikológia. Műegyetem Kiadó, Budapest.										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
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>							
<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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>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, stakeholderok, 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		Labor				
Nappali	<b>x</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Somlyai Imre</b>		beosztása: <b>egyetemi adjunktus</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 és tógazdasági haltenyésztés. Települési vízgazdálkodás. Környezeti hatásvizsgálat a vízgazdálkodásban, vízyűjtőgazdálkodási 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	<b>x</b>	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. Somlyai Imre</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, sóatlanítás, 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 hőszenyezés hidrobiológiai hatásai. A hidromorfológiai beavatkozások hatásai a felszíni vizekben. 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	<b>x</b>	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. Somlyai Imre</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	<b>x</b>	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. Gyulai István</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b></p> <p>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.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>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.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>Tóth A., Braun M. 1997: Paleoökológiai módszerek a szünbiológiában. Oktatási segédanyag (kézirat), KLTE Debrecen, 185 pp.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Andrew S. Cohen 2003: Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems. Oxford University Press, 528 pp.</p> <p>Binford, M. W., Deevey, E. S. 1983: Paleolimnology: An Historical Perspective on Lacustrine Ecosystems. Ann. Rev. Ecol. Syst. 14: 255-286.</p> <p>Bjorn, E. Berglund (ed.) 2003: Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. The Blackburn Press, 869 pp</p>										

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	<b>x</b>	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. Gyulai István</b> <b>Dr. Berta Csaba</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi adjunktus</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
Gyakorolják 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. Fel tudják táni a mintavételezett üledéket a különböző fossziliák meghatározásához.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
A paleohidrobiológia gyakorlat során a hallgatók, képesek lesznek a különböző üledék mintavételek használatára. Elő tudják készíteni az üledékmintákat laboratóriumi feltárásokhoz. Az indikátorok (geokémiai, fosszilis maradványok) segítségével komplex hidroökológiai rekonstrukciót készíthetnek el.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
Tóth A., Braun M. 1997: Paleoökológiai módszerek a szűnbiológiában. 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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Gyulai István</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. Précseyi I., Barta Z., Karsai I., Székely T. (2000) Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projectértékelési módszerek a szupreindividuális 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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				

Levelező		Féléves		Féléves		Féléves			
Tantárgyfelelős oktató				neve:		<b>Dr. Gyulai István</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	<b>x</b>	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	<b>x</b>	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	x	Heti	-	Heti	6 hét	Heti	-	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Antal László</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
a hat hetes szakmai gyakorlat során személyes szakmai tapasztalatokat szerezzenek egy olyan munkahelyen, ami a leendő szakmájuk valamely területén dolgozik.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
Ajánlott szakirodalom:										

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	x	Heti	0	Heti	1 hét	Heti	0	<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 docens</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerjék és elsajátítsák az alapvető hidrobiológiai mintavételi eszközöket és módszereket. Megismerjék a különböző vizsgálati módszerekkel nyert adatok ökológiai szempontú kiértékelését.

**A kurzus tartalma, témakörei**

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.

**Kötelező olvasmány:**

-

Ajánlott szakirodalom:

### 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	<b>x</b>	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 docenss</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> 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> 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>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 Sigeo, D.C. (2005) Freshwater Microbiology. Wiley, Chichester. 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	<b>x</b>	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 docens</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
megismerjék a prokarióta 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 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.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
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. Wiley, Chichester. 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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nyeste Krisztián</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 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. Kerekcsigák, 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.										
<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										
Kriszta 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>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	<b>x</b>	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. Nyeste Krisztián</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>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 őrvényférgék (Turbellaria) legfontosabb hazai képviselői (Acoela, Tricladida). Parazita laposférgék (métélyek és galandférgék) vízhez kötődő fajai és egyedfejlődésük. Hazai nyelesféreg taxonok. A kevéssertéjű gyűrűsférgék (Oligocheta) és piócák (Hirudinea) hazai képviselői. A kerekcsigák és mohaállatok legfontosabb hazai képviselői. A hazai vizekben 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.</p>										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
<p>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: Vízi gerinctelenek. Szivacsok, kagylók, rákok és más vízi gerinctelenek. – Elővilág Könyvtár, Kossuth Kiadó, Budapest, 112 pp.</p>										
Ajánlott szakirodalom:										
<p>Papp L. (szerk.) 1997: Zootaxonomía. Egységes jegyzet. – Magyar Természettudományi Múzeum – Dabas-Jegyzet Kft., Dabas, 382 pp.          + az egyes állatsoportokhoz tartozó specifikus publikációk (határozók, stb.)</p>										

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	<b>x</b>	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 gombyszerű 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 gombyszerű 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	x	Heti	0	Heti	1	Heti	0	<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 docens</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	<b>x</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
<p>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 vízminőségben.</p>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
<p>A vízinövény fogalmának értelmezése. A vízinövények 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 sajátságaihoz. A vízi makrofiton 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, magassásrétek, szikes élőhely növényzete. Árterek és zátonyok pionír növényzete, gyomnövényzete, Vízparti özönnövények. Üde sík- és dombvidéki rétek és rétlápok növényzete. Az EU Víz Keretirányelv hidrobotanikai vonatkozásai. Biotikus indexek. A vízinövények, mint stresszspecifikus 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	<b>x</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				<b>magyar</b>
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <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 növénytaululásairól 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	<b>x</b>	Heti		<b>1</b>		Heti		<b>0</b>		
Levelező		Féléves				Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Bácsi István</b>				beosztása:	<b>egyetemi docens</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	<b>x</b>	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 docens</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók megismerjék az oxigéntermelő fotoszintetizáló szervezetek csoportosításának lehetőségeit, a modern molekuláris biológiai módszerek segítségével feltárt filogenetikai kapcsolatrendszerét, a nagyobb taxonómiai egységek főbb képviselőit.</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Van den Hoek, C., Mann, D. G., Jahns, H. M. (1995) Algae, An introduction to phycology. Unicersity Press, Cambridge. Lee, R.E. (1999) Phycology. Unicersity 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.</p>										

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	<b>x</b>	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 docens</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>	Kódja:		<b>TTHMG9306</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>THMG9302</b>					
Típus		Heti óraszámok				Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat					Labor	
Nappali	<b>x</b>	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 docens</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>	Kódja:		<b>TTHME9307</b>					
		angolul: <b>Constructed wetlands</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	<b>x</b>	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>Gyulai István</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.: Vízviszartartás, tározás, vidékfejlesztés. MTA, Budapest: 1-271. 2010

Dévai Gy., Aradi Cs., Tóth A., Göri Sz.: A Kis-Balaton Vízüdelmi 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>Kisvízfolyások ökológiája</b>						Kódja:	<b>TTHME9313</b>	
	angolul:	<b>Ephemeral stream ecology</b>								
<b>A képzés második és 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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b> <b>Dr. Nyeste Krisztián</b> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

részletes ismereteket szerezzenek a kisvízfolyások esetében a szélsőséges időjárás és a változó csapadékviszonyok hatására átalakuló hidrológiai rendszerről, valamint azokról az antropogén hatásokról, melyek megváltoztatják a vízjárásukat és vízminőségüket. A kurzus bővíti a hallgatók ismereteit a változó környezeti feltételeknek kitett élőlénycsoportok körében, melyek a kisvízfolyások állapotminőségében kulcsfontosságú szerepet kapnak. Az elsődleges termelésben részt vevő algaszervezetek mellett a kurzus a kisvízfolyások növényvilágával is foglalkozik, valamint részletesen foglalkozik a halak kisvízfolyásokban betöltött szerepével is.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A kisvízfolyások vízjárását befolyásoló abiotikus tényezők. Csapadékviszonyok és vízjárások változása. Folyamatos és időszakos vízborítottsággal jellemezhető kisvízfolyások főbb ökológiai sajátosságai. Allochton és autochton szerves anyag szerepe. Antropogén hatások. A kisvízfolyások szennyezései. Duzzasztás, vízvisszatartás, vízkormányzás. A kisvízfolyások állapotminőségével felmerülő kérdések és problémák. A bevonatalkotó algák szerepe a kisvízfolyások anyagforgalmában. A kisvízfolyások halközösségének sajátosságai, sérülékenysége és veszélyeztető tényezői. Alföldi mesterséges csatornák, mint a ritka lápi halfajok másodlagos élőhelyei. Kisvízfolyások makrofíton közösségének alakulása hossz- és keresztirányban, e közösség szerkezetét befolyásoló tényezők. Ritka, veszélyeztetett és inváziós fajok egymásra hatása és fennmaradásuk lehetőségei.

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

OVF 2019. Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási tervének második felülvizsgálata.

E. Falasco, E. Piano, A. Doretto, S. Fenoglio & F. Bona: Lentification in Alpine rivers: patterns of diatom assemblages and functional traits. Aquatic Sciences, 2018, 80, 36.

Elisabet Tornés, Miriam Colls, Vicenç Acuña, Sergi Sabater: Duration of water flow interruption drives the structure and functional diversity of stream benthic diatoms. Science of The Total Environment. 2021, 770.

Halasi-Kovács, B. 2019: A magyarországi vízfolyások halközösségeinek ökológiai szempontú elemzése. Fazekas Nyomda, Szarvas.

Holmes, N.T.H. & B.A. Whitton 1977. Macrophytes of the River Wear: 1966-1976. Naturalist 102: 53-73.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Kisvízfolyások ökológiája</b>						Kódja:	<b>TTHMG9313</b>	
	angolul:	<b>Ephemeral stream ecology</b>								
<b>A képzés második és 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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató /oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b> <b>Dr. Nyeste Krisztián</b> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> példákön keresztül megismerkedjenek a változó hidrológiai rendszer kisvízfolyásokra és a vízminőségi állapotokra gyakorolt hatásaival, melyeket sok esetben az antropogén tényezők tovább fokoznak. A kurzus gyakorlati részében konkrét példákön keresztül kerülnek bemutatásra a vízminősítésben fontos és a változó környezeti feltételek hatásainak kitett kisvízfolyásokban élő élőlénycsoportok problematikái.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>Az abiotikus és az antropogén tényezők heterogenitásának bemutatása egy alföldi kis vízfolyás – a Tóó – példáján keresztül. A bentikus algák szerepe a hegyvidéki kis vízfolyások esetében. A száraz periódusok hatása a kis vízfolyások kovaalga közösségeire. Az EU VKI szerinti makrofiton felmérés, a kvadrát kijelölés, a minták begyűjtése, és növényhatározás. A makrofiton közösség mozaikosságának vizsgálata hossz és keresztmetszvény szerint a gyakorlatban. A kisvízfolyások halközösségének monitorozása és ökológiai állapotértékelése a gyakorlatban. A kisvízfolyások halközösség alapú ökológiai állapot minősítésének főbb problémakörei. A kisvízfolyásokat érő antropogén tényezők és a szélsőséges vízjárás hatásainak gyakorlati bemutatása a halakon keresztül.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>I. Somlyai, Cs. Berta, S. A. Nagy, Gy. Dévai, É. Ács, L. J. Szabó, J. Nagy, I. Grigorszky: Heterogeneity and Anthropogenic Impacts on a Small Lowland Stream. Water, 2019, 11(10), 2002.</p> <p>E. Falasco, E. Piano, A. Doretto, S. Fenoglio &amp; F. Bona: Lentification in Alpine rivers: patterns of diatom assemblages and functional traits. Aquatic Sciences, 2018, 80, 36.</p> <p>Elisabet Tornés, Miriam Colls, Vicenç Acuña, Sergi Sabater: Duration of water flow interruption drives the structure and functional diversity of stream benthic diatoms. Science of The Total Environment. 2021, 770.</p> <p>Lukács et al. 2018. Módszertani útmutató a Makrofiton élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához. Tihany, Magyarország.</p> <p>Sály, P., Erős T. (2018): Vízfolyások ökológiai állapotminősítése halakkal: minősítési indexek kidolgozása. Pisces Hungarici 10: 15–45.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Nemzetközi egyezmények</b>						Kódja:	<b>TTHME9309</b>	
	angolul:	<b>International Conventions</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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
<p>értsék 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>	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
<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>	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
<p>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)</p>	
Ajánlott szakirodalom:	
<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>          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:	<b>Nemzetközi egyezmények</b>						Kódja:	<b>TTHMG9309</b>	
	angolul:	<b>International Conventions</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	<b>x</b>	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. Grigorszky István</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
<p>értsék a környezetvédelmi szemlélet fejlődésével megszülető a nemzetközi megállapodások gyakorlati megvalósítását, annak nehézséget és a főbb összefüggéseket a különböző egyezmények vonatkozásában.</p>	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
<p>1971. Ramsar 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>	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
<p>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)</p>	
Ajánlott szakirodalom:	
<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>          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:	<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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		Dr. Antal László Dr. Nyeste Krisztián				beosztása:	egyetemi docens egyetemi adjunktus	
<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 szisztematikusan 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.): (2007): 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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	Gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		Dr. Antal László Dr. Nyeste Krisztián				beosztása:	egyetemi docens egyetemi adjunktus	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
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.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
Taxonómiai és szisztematikai alapismeretek gyakorlati alkalmazhatósága. Fajfogalmak, fajkonceptiók, 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.	
<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.): (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest	

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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nyeste Krisztián</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
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.										
<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>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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	Gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Nyeste Krisztián		beosztása:	egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja</b> , hogy a hallgatók megtanulják a halak populációbiológiájának és dinamikájának jelentőségét a különböző folyamatokon, eljárásokon és gyakorlati példákon keresztül. Megértsek a természetes vízi és a tógazdasági termelés legfontosabb mutatóit, azok elméleti hátterét 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		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Antal László		beosztása:	egyetemi docens	
<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. Bio-manipuláció – élőlény közösség-összetételén alapuló vízkezelési eljárások. Fizikai és kémiai folyamatokra támaszkodó tőrehabilitációs eljárások.										
<b>Kötelező olvasmány:</b> Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.										
Ajánlott szakirodalom:										

A tantárgy neve:		magyarul:		<b>Bio-manipuláció</b>				Kódja:	<b>TTHMG9312</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		Előadás		Gyakorlat		Labor		Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
Nappali	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>1</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Antal László		beosztása:	egyetemi docens	

Nappali	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	Gyakorlati jegy	1	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Antal László			beosztása:	egyetemi docens	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók 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 hatásinak 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> Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: -</p>										

#### 5.4. Kötelezően válsztható differenciált szakmai ismeretek

tantárgy 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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	<b>Aláírás</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók megismerjék a zooplanktont alkotó legfontosabb élőlény csoportokat, azok jelentőségét, vizsgálati lehetőségeiket, valamint a különböző típusú vizekben jellemző zooplankton faji összetételét.</p> <p><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 fajtái.</p> <p><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</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Bledzki, L.A., Rybak, J.I. 2016: Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe. Springer International Publishing, Switzerland</p>										

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	x	Heti	0	Heti	0	Heti	2	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</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 kerekesszék (Rotatoria) kishatározója I. - VHB 15. Bancsi, I. 1986: A kerekesszék (Rotatoria) kishatározója II. - VHB 17. Gulyás P., Forró, L. 1999: Az ágascápú 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>Bioinformatika</b>						Kódja:	<b>TTHML9418</b>
	angolul:	<b>Bioinformatics</b>							
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</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>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves			
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. 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 továbbképzí 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 génextpresszió 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>									

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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Aláírás	0	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Dévai György		beosztása:	professor emeritus	

#### 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 (heterometabólia), 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.): Zootaxonomía. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, p. 168–172.  
 Ambrus A., Danyik T., Kovács T., Olajos P. 2018: Magyarország szitakötőinek kézikönyve. In: Ujhelyi P. (sorozatszerk.): Természettár könyvsorozat. – Magyar Természettudományi Múzeum & Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Budapest, 290 pp.  
 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		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	0	Heti	2	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató				neve:		Dr. Dévai György		beosztása:	professor emeritus	

**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 (heterometabólia), 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. 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.

**Kötelező olvasmány:**

Dévai Gy. 1996: Szitakötők (Odonata) rendje. In: Papp L. (szerk.): Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, p. 168–172.  
 Ambrus A., Danyik T., Kovács T., Olajos P. 2018: Magyarország szitakötőinek kézikönyve. In: Ujhelyi P. (sorozatszerk.): Természetjár könyvsorozat. – Magyar Természettudományi Múzeum & Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., Budapest, 290 pp.  
 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>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	<b>x</b>	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>tudományos főmunkatárs</b>		



<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
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.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
A trópusok sajátosságai és elhelyezkedésük Földünkön. A trópusi vízfolyások fehér, fekete és átlátszó vizeinek jellemzése. Oligotrófia a trópusi vizekben. Vízerhelés 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.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
-	
Ajánlott szakirodalom:	
Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832pp.	
Michael, G. – Mirian, L. C. – Efram, 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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b>				beosztása:	<b>tudományos főmunkatárs</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
hiánypótló ismeretekhez juthassanak a trópusi szárazföldi ökológiai rendszerek sajátosságait illetően. Ismerjék meg a trópusi erdőtípusok, 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>										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832pp.										
Michael, G. – Mirian, L. C. – Efram, 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>Csípőszúnyogok</b>						Kódja:	<b>TTHME9408</b>
	angolul:	<b>Mosquitoes</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	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Aláírás	0	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Szabó László József				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék a lárvák és imágók testfelépítését. Ismerjék a vízterekben betöltött szerepüket és közegészségügyi jelentőségüket. Ismerjék a fontosabb fajokat. Legyenek tisztában a csípőszúnyogokkal szembeni védekezés lehetőségével, kivitelezésének módjával.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Az kétélű (amfibi) életmód sajátosságai. A csípőszúnyogok helye a fonalascápú kétszárnyúak (Nematocera) rendszerében, filogenetikai vonatkozások. Lárva és imágók testfelépítése. Csípőszúnyog fajegyüttesek sajátosságai, főbb élőhelytípusok együttesei. A globális felmelegedés fajegyüttesekre gyakorolt várható hatásai. Lárva és imágók fenológiája és ökológiája. Csípőszúnyogok közegészségügyi jelentősége, vektor szerep. A lárva 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 lárvaival szembeni biológiai védekezés lehetőségei és korlátai.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Mihályi, F. – Gulyás, M. (1963): Magyarország csipő 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:	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	x	Heti	0	Heti	0	Heti	2	Gyakorlati jegy	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Szabó László József				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
Megismerjék a lárva és imágók testfelépítését. Szerezzenek gyakorlatot a lárva és imágók identifikációjában. Ismerjék a fontosabb fajokat. Legyenek tisztában a csípőszúnyogokkal szembeni védekezés lehetőségével, kivitelezésének módjával. Ismerjék az imágó- és lárvaegyüttesek felmérésének módszereit.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
A csípőszúnyogok testalkatának bemutatása. A testalkat és életmód összehasonlító elemzése más Nematocera taxonokkal. Az imágók és lárva testfelépítésének vizsgálata mikroszkópos labor keretében. Identifikációs gyakorlat nőstény imágókon és lárvaikon: Anopheles, Aedes és Ochlerotatus fajok, valamint Culex, Culiseta és Coquillettia fajok. Csípőszúnyog lárva és imágó fajegyüttesek felmérési módszereinek bemutatása. Zaklatás és közegészségügyi szempontból fontos fajok bemutatása. Diagnosztikus bélyegek. Gyűjtési és csapdázási módok bemutatása. Csípőszámok 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 csípőszámok meghatározásának és a védekezés hatékonyságának megállapítása során alkalmazott protokoll részletes ismertetése.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Mihályi, F. – Gulyás, M. (1963): Magyarország csipő 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>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	<b>x</b>	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. Nyeste Krisztián</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerkedjenek a halak alapvető fiziológiai sajátosságaival. A kurzus során a hallgatók megismerkednek a halak szervrendszerének 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.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A halbőr sajátosságai. A bőr anatómiai felépítése, élettani funkciói. A pigmentátság, 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 működése. Az emésztési folyamatok hormonális szabályozása. A halak sajátos légzéstípusai, külső és belső gázcsere. A gázcsere befolyásoló külső és belső tényezők. A halak kiegészítő légzéstípusai. A halbőr 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. Idegéletani 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 ultimobranchiális mirigy, az urophysis, a tobozmirigy és az emésztő szervrendszer hormonjai, azok élettani funkciói és szabályozása.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p>-</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Horváth László (szerk.): Halbiológia és haltenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2008.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halélettan</b>						Kódja:	<b>TTHMG9411</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	<b>x</b>	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. Nyeste Krisztián</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

megismerkedjenek a halak alapvető fiziológiai sajátosságaival. A gyakorlat során a hallgatók az előadás során elhangzottakat gyakorlati szempontból és gyakorlati példákkal is megismerjék és önállóan képesek legyenek ezek elvégzésére.

**A kurzus tartalma, témakörei**

A halbőr sajátosságai. A bőr anatómiai felépítése, élettani funkciói. A pigmentátság, 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 működése. 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. Idegéletti 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 ultimobranchiális 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>Hidrobiológiai esettanulmányok</b>						Kódja:	<b>TTHMG9418</b>	
	angolul:	<b>Case studies of hydrobiology</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		Szeminárium		Labor				
Nappali	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	magyar
Levellező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Nagy Sándor Alex</b> <b>Dr. Somlyai Imre</b>				beosztása:	<b>tudományos főmunkatárs</b> <b>egyetemi adjunktus</b>	

**A kurzus célja, 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.

**A kurzus tartalma, témakörei**

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 tapasztalatot segítse őket későbbi szakmai munkájuk során.

**Kötelező olvasmány és ajánlott irodalom:**

A tárgyalat projektmunkák kutatási jelentéseinek a hallgatók számára elérhetővé tett anyagai.

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halbetegségek</b>						Kódja:	<b>TTHME9414</b>
	angolul:	<b>Fish diseases</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		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	1	Heti	0	Heti	0	Aláírás	0	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		Dr. Antal László Dr. Nyeste Krisztián				beosztása:	egyetemi docens egyetemi adjunktus	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók 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.</p> <p><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.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Molnár K. 2003: Halbetegségek. MOHOSZ, Budapest.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas. Molnár K., Szokolczai J. 1980: Halbetegségek. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	Halbetegségek					Kódja:	TTHMG9414		
		angolul:	Fish diseases								
A tárgy meghirdetése szerinti félévben											
Felelős oktatási egység:		DE TTK Hidrobiológiai Tanszék									
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat		Labor					
Nappali	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	Gyakorlati jegy	2	magyar	
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves					
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		Dr. Antal László Dr. Nyeste Krisztián				beosztása:	egyetemi docens egyetemi adjunktus		
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók 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.</p> <p><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 tényezők) halbetegségek, bántalmak felismerése és egyéni és/vagy csoportos kiértékelése. Halak közvetítette zoonózisok és jelentőségük megismerése gyakorlati példák alapján.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Molnár K. 2003: Halbetegségek. MOHOSZ, Budapest.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas. Molnár K., Szokolczai J. 1980: Halbetegségek. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest.</p>											

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Halászati vállalkozások tervezése</b>					Kódja:	<b>TTHME9415</b>		
	angolul:	<b>Planning of fishery enterprises</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE MÉK Állattenyésztési Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat						Labor
Nappali	<b>x</b>	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>		
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek azon alapvető ökonomiai 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.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
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). Koncepció terv, állatállomány-változás, 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.										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Szűcs, 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 időszzerű cikkei.										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Akvakultúra</b>					Kódja:	<b>TTHME9416</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	<b>x</b>	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 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>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		Labor						
Nappali	<b>x</b>	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	<b>x</b>	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>				besztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók 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.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A tárgy tartalmazza a természetesvízi halgazdálkodás biológiai, műszaki és gazdasági kérdéseit, a természetes vizek hozamait, az állománybecslés és -szabályozás lehetőségeit valamint a különböző vízterek hasznosításának kérdéseit is. Elméleti és gyakorlati információkat ad a haltermelő-képességet befolyásoló tényezőkről, a halgazdálkodás gazdasági kérdéseiről, valamint az elérhető pályázati lehetőségekről, támogatásokról is.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b>  Sündl L. (Szerk.): Természetesvízi halgazdálkodás. Egyetemi oktatási segédanyag. Debrecen  Bíró P. (1993): Halak biológiája, MTA Limnológiai Kut Int Tihany</p> <p>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</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Alkalmazott halbiológia</b>						Kódja:	<b>TTHME9422</b>	
	angolul:	<b>Applied fish biology</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	<b>x</b>	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>				besztása:	<b>egyetemi docens</b>	
<p><b>A kurzus célja</b>, hogy a hallgatók megismerjék a halbiológiai (infra- és szupraindividuális) kutatások során leggyakrabban alkalmazott módszereket és képesek legyenek megfelelő módon kiértékelni a gyűjtött adatokat.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A halbiológiai és hal ökológiai kutatási témakörök általános áttekintése. Populációdinamikai vizsgálatok. Kondíció meghatározási módszerei. Növekedésvizsgálatok lehetőségei. Szaporodásbiológiai elemzések eszköztára. Táplálkozásökológiai vizsgálatok elméleti alapja és elemzésének leggyakoribb módszerei. Külső morfológiai mérések és alkalmazhatósága. Adatfeldolgozás. Összehasonlító elemzések. Összefüggésvizsgálatok két és több adathalmaz esetén. Többváltozós adatelemzések a halbiológiában.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b>  Bíró P. 2011: Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen.</p> <p>Ajánlott szakirodalom:  Reiczigel J., Harnos A., Solymosi N. 2007: Biostatistika nem statisztikusoknak. Pars Kft., Nagykovácsi  Podani J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. Scienta, Budapest</p>										



A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Hullámterek hidrobiológiája</b>					Kódja:	<b>TTHME9423</b>	
		angolul:	<b>Hydrobiology of floodplains</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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató			neve:		<b>Dr. Somlyai Imre</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók részletes ismereteket szerezzenek azokban a kérdésekben, melyek csaknem két évszázad civilizációs beavatkozásai következtében jelentős mértékben átalakult árterek kapcsán felmerültek. Mivel a folyómenti, vízjárta területek mennyisége a folyószabályozások következtében jelentősen lecsökkent, az árterek szerepét legtöbb helyen többnyire a keskeny hullámterek vették át. A kurzus során a hullámterek adta előnyök és hátrányok számbavételével, a hallgatók megismerkedhetnek egy olyan hosszútávon fenntartható rendszer elemeivel, melyek biztosítják a szinte csak a hullámtereken fennmaradt természetközeli élőhelyek és élővilág megőrzésének lehetőségeit, figyelembe véve az árvízi védekezés szempontjait is.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A Magyarországra jellemző csapadékeloszlás és annak változásai. A folyószabályozások és mederrendezések megvalósulása a Kárpát-medencében. Árvizek típusai, árvízvédelmi fogalmak, árvízi védekezés fajtái. A vízfolyások és hullámtereinek ökoszisztéma-szolgáltatásainak áttekintése és a kapcsolódó kérdéskörök problematikái, mint a mezőgazdasági területek, a zöld felületek, természetvédelmi szabályzások, anyagforgalmi folyamatok, az üledék és talajképződés, a mikro- és mezoklimára, valamint a tájképre gyakorolt hatások. A nagyvízi mederrendezés során felmerülő kérdések. A kisvízfolyások mederrendezése, időszakossá válása, a vízjárásukat és minőségi állapotukat befolyásoló antropogén hatások.</p>										
<p><b>Kötelező olvasmány:</b></p> <p><b>Ajánlott szakirodalom:</b></p> <p>Prof. Dr. Mark Gessner (szerk.) 2018. RESI - Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten. IGB-Berichte Heft 31/2018, 187 S. + XI.</p> <p>Fleischer Tamás: Magyarország a kárpát-medence közepén – a fenntarthatóság egyes térségi összefüggései. Vízügyi Közlemények 2002/1.</p> <p>Jolánkai Márton, Láng István, Csete László: A globális klímaváltozás - hazai hatások és válaszok - A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház Rt., 2007.</p>										

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Inváziós fajok ökológiája</b>					Kódja:	<b>TTHME9424</b>	
		angolul:	<b>Ecology of invasive species</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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató			neve:		<b>Dr. Nyeste Krisztián</b> <b>Dr. Antal László</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi docens</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
megismerjék az inváziós fajok problematikáját és az ökológiai rendszerekre kifejtett negatív hatásait, illetve a különböző preventív lehetőségeket és egyéb beavatkozásokat. Ismerje, hogy a természetes élőlénygyűttek degradációjáért többek között az inváziós fajok terjedése okolható, és emiatt azt, hogy ezek vizsgálata kiemelt fontosságú.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
Alapfogalmak, idegenhonos fajok, inváziós fajok. Inváziós útvonalak, vektorok, spontán, szemispontán terjedés, behurcolás és betelepítés. A megtelepedés sikeressége. Az inváziós fajok terjedése, a terjedés sebessége és ökológiája. Az inváziós fajok ökológiai hatásai, jóslások, hatásbecslések és kezelés. Az inváziós képesség elemzése, a természetes ellenségek szerepe. A természetes élőlényközösségek inváziós fajokkal szembeni ellenálló képessége és az azt befolyásoló tényezők. Védekezés az inváziós fajok ellen. A hazai vízi és vizes élőhelyek inváziós fertőzöttsége, illetve legismertebb inváziós fajtái. Esettanulmányok.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
-	
Ajánlott szakirodalom:	
Lockwood J., Hoopes M., Marchetti M. 2006: Invasion Ecology. Blackwell	
Varga I., Dedák D., Baranyai-Nagy A., Kisé Fodor L. (szerk) 2018: Hódítás úton, útfélen. Természetvédelmi füzetek, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság.	
Varga I., Fodor L., Bata K., Czirák Z., Váci O., Érdiné Szekeres R. (szerk) 2016: Az inváziós fajokról dióhéjban. Természetvédelmi füzetek, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság.	

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Inváziós fajok ökológiája</b>			Kódja:	<b>TTHMG9424</b>				
	angolul:	<b>Ecology of invasive species</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	x	Heti	0	Heti	2	Heti	0	<b>Gyakorlati jegy</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató / oktató		neve:		<b>Dr. Nyeste Krisztián</b> <b>Dr. Antal László</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b> <b>egyetemi docens</b>		

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
megismerjék az elméleti tömbben ismereteket konkrét esettanulmányok keretében.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
Alapfogalmak, idegenhonos fajok, inváziós fajok. Inváziós útvonalak, vektorok, spontán, szemispontán terjedés, behurcolás és betelepítés. A megtelepedés sikeressége. Az inváziós fajok terjedése, a terjedés sebessége és ökológiája. Az inváziós fajok ökológiai hatásai, jóslások, hatásbecslések és kezelés. Az inváziós képesség elemzése, a természetes ellenségek szerepe. A természetes élőlényközösségek inváziós fajokkal szembeni ellenálló képessége és az azt befolyásoló tényezők. Védekezés az inváziós fajok ellen. A hazai vízi és vizes élőhelyek inváziós fertőzöttsége, illetve legismertebb inváziós fajtái. Esettanulmányok.	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
-	
Ajánlott szakirodalom:	
Lockwood J., Hoopes M., Marchetti M. 2006: Invasion Ecology. Blackwell	
Varga I., Dedák D., Baranyai-Nagy A., Kisé Fodor L. (szerk) 2018: Hódítás úton, útfélen. Természetvédelmi füzetek, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság.	
Varga I., Fodor L., Bata K., Czirák Z., Váci O., Érdiné Szekeres R. (szerk) 2016: Az inváziós fajokról dióhéjban. Természetvédelmi füzetek, Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság.	

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>A vízszennyezés ökológiája</b>			Kódja:	<b>TTHME9425</b>
	angolul:	<b>Ecology of water pollution</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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Nyeste Krisztián				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék a vízi és vizes élőhelyeket érő különböző antropogén szennyezések típusait és azok hatásait. Ismerjék továbbá a szennyezések kockázatát, a hatásbecslést, valamint a szennyezések hatásainak vizsgálati lehetőségeit, valamint a szennyezések megszüntetésének lehetőségeit.</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> Alapfogalmak, szennyeződés, szennyezés. A felszíni és a felszín alatti vizeket szennyező fontosabb komponensek és ezek forrásai. A szennyezések főbb típusai. A vízszennyezés hatása a felszíni vizekben élő élőlényközösségekre. Bioakkumuláció és biomagnifikáció. Bioindikáció, bioindikátor szervezetek alkalmazása a szennyezések vizsgálatában és kockázatelemzésében. Perniciozitás, biomonitorozás. A vízminőség-szabályozás eszközei, a vízminőség-védelem feladatai. Hazai és nemzetközi esettanulmányok.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> -</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Dévai Gy., Dévai I., Czégény I., Harman B., Wittner I. 1993: A bioindikáció értelmezési lehetőségeinek vizsgálata különböző terheltségű északkelet-magyarországi vizeknek. Hidrológiai Közlemények 73(4), 202–211. Fekete E., Szabó S.A., Tóth Á. 1991: A vízszennyezés ökológiája. Pro Natura Kiadó Kft., Budapest. Nagy S. A., Dévai Gy., Czégény I., 2000: Javaslat egy új mutató, a veszélyeztetettség állapota (perniciozitás) bevezetésére a vízminősítésben és a halászatbiológiában. Halászatfejlesztés 24, 184–191.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Makrofiton, mint biológiai indikátorok</b>						Kódja:	<b>TTHME9426</b>	
	angolul:	<b>Macrophytes as biological indicators</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	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Berta Csaba				beosztása:	egyetemi adjunktus	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék az édesvízi makrofita fajok és közösségek szerepét a különböző típusú vizekben. Képesek legyenek meghatározni a közegben bekövetkező változásokat a makrofita fajok vizsgálatával. Kutatásaik során képesek legyenek meghatározni a makrofita szervezetekre ható legfontosabb abiotikus és biotikus tényezőket (vízsebesség, tápanyagok, pH, hidrológiai körülmények stb.).</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A legfontosabb makrofita fajok megismerése, ökológiai szerepük áttekintése. A modern és megfelelő mintavételi és adatgyűjtési eljárások. A begyűjtött minták kezelése, tárolása és határozásuk. Az egyes fizikai/kémiai/biológiai elemek hatása különböző makrofitákra. A leggyakrabban alkalmazott növények in situ és ex situ kísérletekben. Tápanyagforgalomban betöltött szerepük. Évszakos dinamikájuk és az ehhez kapcsolódó megváltozott eljárások. Ökológiai Minőségi Arány (EQR), Vízfolyás makrofita tápanyag-index (RMNI), Tavi makrofita tápanyag-index (LMNI), Folyóvízi makrofita-index (MIR), Állóvízi makrofita-index (MIL) indexek alkalmazhatóságuk és értékelése. Makrofita alapú EUVKI vízminősítés.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Felföldi L. 1990: Hínár határozó. Vízügyi Hidrobiológia: 18, Budapest.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Capello, R. 2014: Macrophytes: Biodiversity, Role in Aquatic Ecosystems and Management Strategies. Botanical Research and Practices, Novinka. Janauer, G. A., et al. 2018: Macrophytes of the Danube Basin. Academica, The Czech Republic.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Makrofiton, mint biológiai indikátorok</b>						Kódja:	<b>TTHMG9426</b>	
	angolul:	<b>Macrophytes as biological indicators</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	<b>x</b>	Heti		Heti	<b>2</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Kollokvium</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék az édesvízi makrofita fajok és közösségek szerepét a különböző típusú vizekben. Képesek legyenek meghatározni a közegben bekövetkező változásokat a makrofita fajok vizsgálatával. Kutatásaik során képesek legyenek meghatározni a makrofita szervezetekre ható legfontosabb abiotikus és biotikus tényezőket (vízsebesség, tápanyagok, pH, hidrológiai körülmények stb.).</p> <p><b>A kurzus tartalma, témakörei</b></p> <p>A legfontosabb makrofita fajok megismerése, ökológiai szerepük áttekintése. A modern és megfelelő mintavételi és adatgyűjtési eljárások. A begyűjtött minták kezelése, tárolása és határozásuk. Az egyes fizikai/kémiai/biológiai elemek hatása különböző makrofitákra. A leggyakrabban alkalmazott növények in situ és ex situ kísérletekben. Tápanyagforgalomban betöltött szerepük. Évszakos dinamikájuk és az ehhez kapcsolódó megváltozott eljárások. Ökológiai Minőségi Arány (EQR), Vízfolyás makrofita tápanyag-index (RMNI), Tavi makrofita tápanyag-index (LMNI), Folyóvízi makrofita-index (MIR), Állóvízi makrofita-index (MIL) indexek alkalmazhatóságak és értékelése. Makrofita alapú EUVKI vízminőségértékelés.</p> <p><b>Kötelező olvasmány:</b> Felföldi L. 1990: Hínár határozó. Vízügyi Hidrobiológia: 18, Budapest.</p> <p>Ajánlott szakirodalom: Capello, R. 2014: Macrophytes: Biodiversity, Role in Aquatic Ecosystems and Management Strategies. Botanical Research and Practices, Novinka. Janauer, G. A., et al. 2018: Macrophytes of the Danube Basin. Academica, The Czech Republic.</p>										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Klímaváltozás és antropogén hatások a felszíni vizekre</b>						Kódja:	<b>TTHME9427</b>	
	angolul:	<b>Clima change and anthropogenic impacts on surface waters</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	<b>x</b>	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. Berta Csaba</b>				beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>	

<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>	
megismerjék a klímaváltozás és az antropogén terhelések problémakörét és azok hatásait a felszíni vizekre. Megismerjék a múltbéli éghajlatváltozásokat és a jelenlegi tendenciákat. A természetes és mesterséges hatások globális, regionális és lokális jelentőségét. Az éghajlatváltozásra adott válaszokat és megoldásokat.	
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>	
Alapfogalmak, éghajlatváltozás, klímaváltozás, antropogén terhelés, hatásmechanizmus, akceleráció, klimatikus viszonyok. A legfontosabb természetes és mesterséges éghajlatváltozást okozó tevékenységek, anyagok és folyamatok megismerése. A változás sebességének és irányának meghatározása globális, regionális és lokális szinteken. Az egyes víztípusokat érintő változások, természetes és mesterséges vízterek esetében. A lehetséges megoldások azok problémakörei. A jövőbe mutató változások (előrejelzések, modellek, statisztikák).	
<b>Kötelező olvasmány:</b>	
-	
Ajánlott szakirodalom:	
Barcza et al., 2013: Klímaváltozás, ELTE, Budapest, Magyarország.	

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Klímaváltozás és antropogén hatások a felszíni vizekre</b>					Kódja:	<b>TTHMG9427</b>		
	angolul:	<b>Climate change and anthropogenic impacts on surface waters</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	<b>x</b>	Heti	<b>0</b>	Heti	<b>1</b>	Heti	<b>0</b>	<b>Szeminárium</b>	<b>0</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Berta Csaba</b>			beosztása:		<b>egyetemi adjunktus</b>	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>										
megismerjék a klímaváltozás és az antropogén terhelések problémakörét és azok hatásait a felszíni vizekre. Megismerjék a múltbéli éghajlatváltozásokat és a jelenlegi tendenciákat. A természetes és mesterséges hatások globális, regionális és lokális jelentőségét. Az éghajlatváltozásra adott válaszokat és megoldásokat.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Alapfogalmak, éghajlatváltozás, klímaváltozás, antropogén terhelés, hatásmechanizmus, akceleráció, klimatikus viszonyok. A legfontosabb természetes és mesterséges éghajlatváltozást okozó tevékenységek, anyagok és folyamatok megismerése. A változás sebességének és irányának meghatározása globális, regionális és lokális szinteken. Az egyes víztípusokat érintő változások, természetes és mesterséges vízterek esetében. A lehetséges megoldások azok problémakörei. A jövőbe mutató változások (előrejelzések, modellek, statisztikák).										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
-										
Ajánlott szakirodalom:										
Barcza et al., 2013: Klímaváltozás, ELTE, Budapest, Magyarország.										

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek</b>					Kódja:	<b>TTKME0544</b>		
	angolul:	<b>Sampling, samplepreparation, analyticaltests</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		-					Kódja:	-		
Típus		Heti óraszámok					Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve	
		Előadás		Gyakorlat						Labor
Nappali	<b>x</b>	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. Baranyai Edina</b>	beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b>				
<p>megtanulják a biotikus és abiotikus környezeti elemek szakszerű mintavételezésének alapelveit, gyakorlatát és eljárásait, a komplex mintavételi tervek kidolgozásának megfontolásait, a különböző halmazállapotú környezeti elemek reprezentatív és reprodukálható mintavételével szemben támasztott követelményeket. Megismerkednek a környezeti mintavétel stratégiáival, az összetett mintavételezési eljárásokkal, a mérendő komponensek szerinti mintavételezés legfontosabb kérdéseivel. Részletesebb tárgyalásra kerül a talaj-, a víz- az üledék- és a levegőminta vétele valamint a növényi és állati eredetű mintavétel. Szó esik a minták tartósítási és tárolási eljárásairól, valamint a laboratóriumi mintaelőkészítés műveleteiről.</p>				
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>				
<p>A környezeti minták halmazállapot szerinti csoportosítása, mintavételi eljárások és stratégiák, a mintavétellel szemben támasztott legfontosabb követelmények. A mintavétel statisztikai megfontolásai, a véletlenszerű és szisztematikus mintavételezés tervezése és kivitelezése gyakorlati példákon keresztül. Mintavétel statikus és áramló, tagolt és tagolatlan, homogén és heterogén eloszlású környezeti rendszerekből. Szilárd halmazállapotú minták vétele, kezelése, tartósítása és szállítása: talaj, üledék, ásványok és közetek, fémek és ötvözetek. Gáz halmazállapotú minták vétele, kezelése, tartósítása és szállítása: levegő. Folyadék halmazállapotú minták vétele, kezelése, tartósítása és szállítása: felszíni és felszín alatti vizek. Biológiai minták vétele, kezelése, szállítása és tárolása. A komponensfüggő mintavétel – a komponensszelektív és komponensmegőrző megoldások. Helyszínen elvégzendő kezelési műveletek, on-site mérési lehetőségek. Mintavétel speciációs elemzéshez: az elemspeciáció fogalmának bevezetése, alapelvei, nehézségei, elméleti megfontolásai és kivitelezése gyakorlati példákon keresztül. Minta-előkészítési eljárások: a szilárd minták aprítása, szárítása és porítása, a vizsgálati anyag tárolása és bemérése, az oldhatóság szabályai és az oldódás folyamatai. Szárítás, izzítás. Feltárás, roncsolás és olvadékban végbemenő reakciók, a szerves anyag mineralizálása., Elemforma-megőrző minta-előkészítési eljárások hibrid analízishez. Kkomplekxképzés, elválasztás, származékképzés, dúsítás, elemalkil formák elválasztása. Biológiai minták oldása speciációs analízisekhez, szuperkritikus extrakció.</p>				
<b>Kötelező olvasmány:</b>				
Posta József: Mintavétel és minta-előkészítés. Debreceni Egyetem (2009)				
Ajánlott szakirodalom:				
Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012)				

A tantárgy neve:	magyarul:	<b>Mintavétel, mintaelőkészítés analitikai tesztek</b>				Kódja:	<b>TTKML0544</b>			
	angolul:	<b>Sampling, samplepreparation, analyticaltests</b>								
<b>A tárgy meghirdetése szerinti félévben</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE TTK Szervetlen és Analitikai Kémiai 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>4</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Baranyai Edina</b>			beosztása:	<b>egyetemi adjunktus</b>		

**A kurzus célja, hogy a hallgatók**

konkrét gyakorlati példán keresztül, terepi majd laboratóriumi körülmények között szerezzenek tapasztalatot egy komplex környezeti állapotfelmérés lépéseiről, a hipotézis felállításától a mintavételi stratégia összeállításán keresztül a kivitelezésig, valamint az eredmények értékeléséig.

**A kurzus tartalma, témakörei**

Mintavételi stratégia összeállítása egy vizes élőhelyet példázó felszíni víztestre és közvetlen környezetére vonatkozóan. Irodalmi adatok gyűjtése, elemzése, mintavételi pontok előzetes kijelölése GPS koordináták alapján, mintavételi terv készítése és térképvázlat szerkesztése. A halastó terepbejárása, víz-, talaj-, növény- és üledékminta gyűjtés a mintavételi terv alapján. Szükség esetén a minták helyszíni tartósítása, a helyszíni mérések elvégzése: pH, vezetőképesség, átlátszóság, zavarosság, gyorstesztek. Talaj- és növényminták begyűjtése, üledékminta-vétel (1 méteres fűrasmag és részminták). Ismerkedés a vizes élőhely flórájával, a makrogerinctelen és plankton szervezetek faunájával és az állapotfelmérésben betöltött szerepükkel. Helyszíni klasszikus analitikai műveletek elvégzése: oldott oxigénigény és kémiai oxigénigény titrimetriás meghatározása. A minták dokumentálása, rendszerezése, előkészítése a szállításra. A laboratóriumban a minták előkészítése a későbbi elemzésekhez: szárítás, aprítás, porítás, szárazanyag-tartalom meghatározása, atmoszférikus és nagynyomású nedves roncsolás. A vízminták jodometriás, permanganometriás, argentometriás és sav-bázis titrálása a kémiai-oxigénigény, az oldott oxigén, a kloridion-tartalom, valamint a karbonát és hidrogénkarbonát koncentráció meghatározása. A szulfátió mennyiségi mérése spektrofotometriás módszerrel. A talaj-, az üledék-, a növényi- és a vízminták elemtartalmának meghatározása mikrohullámú plazma atomemissziós technikával (MP-AES). A mérések és laboratóriumi műveletek elméleti hátterének megismerése. A halobitást jellemző fõionok alapján Maucha féle csillagábra szerkesztése, a szaprobitáskategóriák megállapítása. Az vizes élőhely komplex jellemzése a terepi tapasztalatok és a kapott mérési eredmények alapján.

**Kötelező olvasmány:**

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

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

**Ajánlott szakirodalom:**

Óváry Mihály: Környezeti mintavételezés. Typotex Kiadó (2012)