

HIDROBIOLÓGUS

mesterképzési szak (MSc)

Pécsi Tudományegyetem
Természettudományi Kar

Tantárgyi programok, tantárgyleírások

Tantárgy neve: Biostatisztika	Kreditszáma: 2+2
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 2+2	
A számonkérés módja: Kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismétlő, felzárkóztató jelleggel:</u> (1) A mintavételi és adatfelvételi módszerek, mintavételi elrendezések, mintaszám és mintanagyság, kísérleti elrendezések áttekintése statisztikai szempontból. (2) Statisztikai alapfogalmak, adattípusok, skálatípusok, függő és független változók, nevezetes adateloszlások és jellemzőik, standardizálás és transzformációk áttekintése. (3) Alapvető leíró és klasszikus statisztikai módszerek áttekintése.</p> <p><u>Új ismeretekként:</u> (1) A gyakran alkalmazott statisztikai szoftverek rövid ismertetése (SPSS, Canoco, Past, R, Syntax) (2) Az általános lineáris modellek (GLM) elvi alapjainak áttekintése, készségintű gyakorlati alkalmazásuk elsajátítása konkrét kutatásokon alapuló példa adatsorok segítségével. (3) Többváltozós módszerek elvi alapjai, alkalmazási lehetőségeik a hidrobiológiai kutatásokban konkrét példa adatsorokon bemutatva. A fontosabb módszercsaládok részletes ismertetése az adattáblák kialakításától a rendezésen és a változók beválasztásán, a tesztek konfigurálásán át az ábrák elkészítéséig és az utólagos tesztekig (PCA, PCoA, CCA, CoA, CCoA, CVA, RDA, PRC). (4) A klasszikus és többváltozós statisztikai elemzések eredményeinek értelmezése és tudományos igényű prezentálása. A gyakorlatok során e módszerek alkalmazását sajátítják el a hallgatók számítógépes laborokban minta adatsorok segítségével.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató képességet szerez a kutatási munka tervezése során és a későbbi kiértékeléshez szükséges szempontok figyelembevételére, a keletkezett adathalmaz kritikai áttekintésére, a releváns statisztikai módszer kiválasztására, az elemzés elvégzésére, valamint az eredmények és ábrák értelmezésére, tudományos igényű interpretálására, szakmai anyagok (szakcikkek, előadások) statisztikai hátterének megértésére.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Csabai, Z. 2006-2010: Biostatisztika – oktatási segédanyag, kézirat, Pécs – online hozzáférhető</p> <p>Ajánlott irodalom: Podani, J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. – Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp. ISBN 9638326069 Reiczigel, J. – Harnos, A. – Solymosi, N. 2007: Biostatisztika nem statisztikusoknak. – Pars Kft. Nagykovácsi, 455 pp. ISBN 9789630637367 Braak, C.J.F. – Smilauer, P. 2002: CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (ver. 4.5) – Biometris Wageningen, Ceské Budejovice, Microcomputer power, Ithaca NY USA 500 pp. Zar, J.H. 2007: Biostatistical analysis, 5th edition. – Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall. 960 pp. ISBN 0131008463</p>	

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Csabai Zoltán , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	Bereczki Csaba , tanársegéd

Tantárgy neve: Térinformatika	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>A térinformatika tantárgy bemutatja a tudományterület rövid történetét, alapfogalmait és a térinformatikai rendszerek alkotóelemeit. Részletesen kifejti a Földrajzi Információs Rendszerek alpműveleteit és főbb alkalmazási területeit. A GIS műveletek alkalmazási lehetőségei, feltételei és körülményei szintén a tantárgy részét képezik. A geoinformatikai alkalmazások előnyei, hátrányai és az információs társadalom igényei és kihívásai szerepelnek a tantárgy oktatásában. Bevezetés a térinformatikába (térinformatika története, tudomány-rendszertani helye). Térinformatikai alkalmazások a természettudományokban. Térinformatikai alapfogalmak (raszter-, vektor rendszerek). Adatbázisok szerepe a térinformatikában (SQL alapjai). Földtudományi megközelítésű adatbázisok. Térinformatikai programok (ARC/GIS, IDRISI). Térbeli műveletek raszteres környezetben. Műholdképek, orthofotók elemzése. Térbeli műveletek vektoros környezetben. Lekérdezések vektoros térinformatikai környezetben. 3D megjelenítés és domborzatelemzés.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató a kurzus teljesítésével képessé válik gyakorlatban alkalmazni a térinformatikai ismereteket, felhasználói szinten használni a legelterjedtebb térinformatikai szoftvereket.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Detrekői, Á – Szabó, Gy. 2000: Bevezetés a Térinformatikába. 4. kiadás. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest., 250 pp. ISBN 963190783X Gyenizse, P. – Nagyvárad, L. (szerk.) 2008: Térinformatika és alkalmazásai. – PTE TTK Földrajzi Intézet, Pécs.</p> <p>Ajánlott irodalom: Kollányi, L. – Prajczér, T. 1995: Térinformatika a gyakorlatban. – GeoGroup Bt., Budapest, ISBN 9630454068 Kertész, Á. 1997: A térinformatika és alkalmazásai. – Holnap Kiadó, Budapest, 240 pp. ISBN 9789633461990</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Pirkhoffer Ervin , adjunktus, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	nincs

Tantárgy neve: Kutatásmódszertan és tudományos kommunikáció	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Kutatástervezési alapismeretek, a természettudományos kutatás lépései. Kérdések, elővizsgálatok, hipotézisek, predikciók, változók kiválasztása, adatfelvételi módszer meghatározása, adatgyűjtés és adatrögzítés módjai. A kutatás buktatói, leggyakrabban elkövetett hibák, antropomorfizmus, csoportthatás, a megfigyelő hatása. Etikai kérdések. A szupraindividuális biológiában gyakran alkalmazott mintavételi és kísérleti elrendezések. Kvantitatív, szemikvantitatív és kvalitatív mintavételi módszerek és az adatok felhasználhatósága. A hidrobiológiai kutatómunka során gyakran alkalmazott mintavételi módszerek és eszközök ismertetése, különös tekintettel a módszerek alkalmazásának feltételeire és korlátaira.</p> <p>A tudományos kommunikáció típusai, bevezetés. A felhasznált irodalmak összegyűjtése, áttekintése, könyvtárazás, Web of Science és egyéb elektronikus források használata. Tudományos cikkek formátuma: Bevezetés, Célkitűzése, Eszközök és módszerek, eredmények, értékelés. Rövidítések, akronimák és jelölések. Idézetek használata, irodalomjegyzék elkészítése. Egyenletek szerkesztése. Fizikai és kémia jelölések elnevezések használata. Statisztikai jelölések. Plagiarizmus. SI és nem SI alapegységek és jelölésük. Ábrák és grafikonok szerkesztése és feliratozása. Táblázatok szerkesztése és feliratozása. Kézirat benyújtása. SCI-faktor és impakt faktor. Elkerülendő kifejezések, szavak. PowerPoint előadások szerkesztése. Előadások szerkesztése. Publikáció angol nyelven.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató legyen képes önállóan egy komplex hidrobiológiai kutatási program megtervezésére és kivitelezésére a kérdésfeltevéstől a mintavételek elvégzéséig. Képességet szerezzen források összegyűjtésére, szakmai szövegek tudományos igényű összeállítására, szakcikkek írására és tudományos előadások tartására.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Barta, Z. – Karsai, I. – Székely, T. 2000: Kutatástervezési, statisztikai és projektértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 163 pp. Podani, J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelseibe. – Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp. ISBN 9638326069 Eco, U. 2007: Hogyan írjunk szakdolgozatot? – Kairosz Kiadó, Budapest, ISBN 9639137537 Gyurgyák, J. 2005: Szerkesztők és szerzők kézikönyve. – Osiris, Budapest, ISBN 9789633897140</p> <p>Ajánlott irodalom: Day, R.A – Gastel, B. 2006: How to write and publish a scientific paper. 6. edition – Cambridge University Press, Cambridge, England, 320 pp. ISBN: 9780521671675 Day, R.A. 1995: Scientific English. A Guide for Scientists and Other Professionals. – Oryx Press, Westport, CT 160 pp. ISBN 0-89774-989-8 Davis, M. 1997: Scientific Papers and Presentations. – Academic Press, London, UK ISBN 0-12-206370-8 Dodd, J.S. 1986: The ACS Style Guide. A Manual for Authors and Editors. American – Chemical Society, Washington D.C. 0-8412-0943-X</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	
Czigány Szabolcs , egyetemi docens, Ph.D.	

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Csabai Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy neve: Ökológiai vízigény

Kreditszáma: 2

A tanóra típusa: **előadás** és száma: **2**

A számonkérés módja: **kollokvium**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **1**

Előtanulmányi feltételek (*ha vannak*): **nincs**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

A vízkészlet és a vízigény fogalma. A „kék” és a „zöld” víz. A természeti és társadalmi, ill. a mennyiségi és a minőségi vízigény. Az ökológiai vízigény fogalma. A folyó-, ill. tómederben, valamint a medren kívüli területeken felmerülő vízigény. Az ökológiai vízigény meghatározási módjai. A fő vízforgalmi típusok (eusztatikus, szemisztatikus, asztatikus) vízellátottsági viszonyainak kifejezésére alkalmas vízforgalom-állandósági index (XVa), vízforgalom-változékonysági index (XVv) vízforgalom-szélsőségességi index (XVs) jellemzése és megállapításuk módja. Az indexek felhasználása az ökológiai vízigény meghatározására. A vízigény a különböző biotópokban és jellegzetes ökoszisztémákban. Az arid területek folyóinak problémái. A sós víz előrenyomulása a tengerparti területeken. Vízigények kielégítése: a talajvíz szintjének és a talaj nedvesség-tartalmának folyamatos biztosítása, a vizes élőhelyek fenntartása, a mezőgazdaság vízigényének kielégítése. A mezőgazdasági vízellátottság értékelési módszerei. Fenntartható vízgazdálkodás a mezőgazdaságban. Víztakarékos öntözési eljárások. Hagyományos ártéri fogdálkodás és helyreállításának lehetőségei. Ökológiai jellegű városi vízigények, a csapadékvíz felhasználása. A jövőbeli vízigények becslése.

Kompetenciák:

A hallgató a kurzus teljesítésével képességet szerez a vízforgalom, a vízhasználatok különböző szempontú elemzésére, a különböző vízfelhasználók (emberi társadalom és élővilág) speciális igényei szerinti körülhatárolására.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Dévai, Gy. – Nagy, S. – Wittner, I. – Aradi, Cs. – Csabai, Z. – Tóth, A. 2001: Vízi- és vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In: Böhm A. – Szabó M. (szerk.): Vizes élőhelyek: A természeti és a társadalmi környezeti kapcsolata. — Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről, "EU-training for Nature Conservation Officials", ELTE-TTK, SZIE-KGI, KöM-TvH, Budapest, pp. 11–74.

Ajánlott irodalom

Dévai, Gy. (szerk.) 1992: Vízminőség és ökológiai vízminősítés. – Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica 4, 240 pp.

Völgyesi, I. 2008: Ökológiai vízigény, vagy megfelelő talajvízszintek?

<http://volgyesi.uw.hu/dokuk/okoszint.php>

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Lóczy Dénes, tanszékvezető egyetemi docens, CSc

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Molekuláris biológia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Ismeretanyag: DNS szerkezet és funkció: a replikáció, transzkripció és transláció. DNS klónozás: a restriktions endonukleázok jellemzése és felhasználásuk. DNS izolálás, agaróz és poliakrilamid gélelektroforézis, fizikai térképezés. A plazmidok: természetes és mesterséges plazmidok, klónozó vektorok. Géntárak, plazmid, fág, kozmid, BAC, YAC vektorok. Gének azonosítása. A molekuláris hibridizáció elve és gyakorlata: a Southern, Northern blott fogalma, kolónia és plakk hibridizáció, DNS chip, nukleinsavak és fehérjék jelölése. DNS-szekvencia meghatározás: a Sanger féle didezoxi módszer, radioaktív és fluoreszcens jelölés, automata szekvenáló készülékek. A polimeráz láncreakció (PCR) és felhasználási lehetőségei. A prokarióta és az eukarióta genom felépítése: a C-érték paradoxon és magyarázata, renaturációs kísérletek, komplexitás, géncsaládok, pszeudogének, nem kódoló szekvenciák. A repetitív szekvenciák: mikroszatellit és mobilis elemek, evolúciós jelentőségük. A kromatin és a kromoszómák szerkezete. A génexpresszió vizsgálata: i) cDNS géntárak, Northern és differenciál hibridizáció, a DNS-chip. ii) a riporter gének és alkalmazásuk, transzkripciós és translációs fúziók. Transzgenikus állatok: petesejt és ES sejt manipuláció, a kiméra állatoktól a homozigóta transzgenikus állatokig. Irányított mutációk, knock out állatok, a génroncsolás szelekciós rendszere. Transzgenikus növények: az <i>Agrobacterium</i> Ti plazmid, természetes és mesterséges génbevitel, a GM növények és hasznuk. A génexpresszió szabályozása prokariotákban: transzkripció iniciáció, az RNS polimeráz, a szigma faktorok szerepe, represszorok és operátorok, transzkripció termináció és antitermináció. Az eukarióta génexpresszió: az RNS polimerázok szerepe, felépítése, az iniciáció folyamata, aktivátor és enhancer elemek, a metiláció jelentősége és vizsgálata, transzkripciós faktorok, az élesztő két hibrid rendszer felhasználása. Az eukarióta mRNS érés: CAP, poli(A) farok, a nukleáris splicing, exon, intron, alternatív splicing. RNS molekulák és az élet kezdete, az intronok fajtái, evolúciós vonatkozások.</p> <p>Kompetenciák: A hallgató a kurzus teljesítésével képessé válik a genomok és a génexpresszió vizsgálatával, a transzgenikus élőlények előállításával, felhasználásával foglalkozó szakirodalom megértésére, a területen dolgozó szakemberekkel való kommunikációra.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Szeberényi, J. 2004: Bevezetés a molekuláris sejtbiológiába. – Dialóg-Campus, Budapest, 520 pp. ISBN 978-963-9542-273 Bálint, M. 2000: Molekuláris biológia I-II. – Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 414 pp. ISBN 963 162 654 7, 963 162 656 3</p> <p>Ajánlott irodalom: Hídvégi, E. szerk., 2003: A genom. – Széphalom Könyvműhely, Budapest, 279 pp. ISBN9639373419 Alberts, B. – Johnson, A. – Lewis, J. – Raff, M. – Roberts, K. – Walter, P. 2002: Molecular Biology of the Cell, 4th edition. – Garland Science, New York, 1616 pp. ISBN 0-8153-4072-9</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	
Putnoky Péter , tanszékvezető egyetemi tanár, DSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	
nincs	

Tantárgy neve: Taxonómia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Az élővilág sokfélesége és birodalmai. Szisztematika és taxonómia. Taxonómia és biotika. A taxonómia története és jövője. Taxon és taxonómiai kategória. A taxonómiai kategóriák hierarchiája. Egyed és populáció. Az evolúció fő tendenciái. Konzervativizmus és variabilitás, adaptáció és szelekció, izolációs folyamatok. A populációrendszerek fokozatai és a fajképződés. A fajfogalom tartalmának fejlődése. Intra- és szupraspecifikus taxonok. A taxonómiai elrendezések létrehozásának elvi és logikai alapjai és műveletei. Definíció és identifikáció. Definitio, divisio, classificatio. A nomenklatúra szabályainak részletes tárgyalása. A típusfogalom értelmezése, a típusok fajtái.</p> <p>A származási viszonyok jelentősége. A törzsfajlás értelmezési módjai. A taxonómiai vizsgálatok főbb módszerei. A kladsztika alapjai. Fenetikus, numerikus, filogenetikus rendszerezés (mono- parapoli-filetikus csoport, pleziomorf-apomorf jellegállapot, homológia, homoplázia). A törzsfák készítésének alapelvei: Henning szabály, csoportosítási szabály, kombinációs szabály, parszímónia elve. Taxonómiai gyűjtemények szerepe. Publikációk (fajleírások és revíziós munkák) kritikai értelmezése. A kurzus keretében az elméleti anyag bemutatása és elmélyítése elsősorban az adott témában és a tárgyalott módszerekkel készült szakkikkek elemzésén keresztül történik.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató legyen képes taxonómiai szövegek, szakkikkek értelmezésére és kritikai értékelésére. Ismerje és készségszinten alkalmazza későbbi munkája során a taxonómia eljárásait és a nevezéktani szabályokat.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Papp, L. (szerk.) 1996: Zootaxonómia. Egységes jegyzet. – Állatorvos-tudományi Egyetem Zoológiai Központja, Budapest, 382 pp. Korsós, Z. 2003: A fenetikus és kladsztikus osztályozás alapjai – Állattani Közlemények 88(1): 11–36. Az elemzett szakkikkek (online hozzáférhető)</p> <p>Ajánlott irodalom: ICZN 1999: International Code of Zoological Nomenclature, Fourth Edition – online version: http://www.nhm.ac.uk/hosted-sites/iczn/code/ Korsós, Z. 1999: Zooszisztematikai gyakorlatok: a fenetikus és kladsztikus osztályozás alapjai. – Állatorvos-tudományi Egyetem, Zoológiai Intézet, Budapest, 144 pp. Mayr, E. – Ashlock, P.D. 1991: Principles of systematic zoology. 2nd edition. – McGraw-Hill, Inc., New York, XX + 475 pp.</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	Horváth Győző , adjunktus, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	Csabai Zoltán , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D. Majer József , egyetemi tanár, CSc

Tantárgy neve: Élővizek ökológiája	Kreditszáma: 3
A tanóra típusa: előadás és száma: 3	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> A Hidrobiológia és Limnológia fogalma, tárgyköre, legfontosabb feladatai, módszerei. Alapvető hidrobiológiai és ökológiai fogalmak, jelenségek és törvényszerűségek ismétlő jellegű részletes áttekintése. A vízi és szárazföldi rendszerek közötti legfontosabb különbségek. Álló és áramló vizek rendszere, típusai, ökológiai szempontból legfontosabb jellemzőik ismertetése. A víz mint környezet és élettér. A vízi ökológiai rendszerek fenntartásában kiemelt szerepet játszó statikus és dinamikus jellemzők ismertetése. A parti öv és jelentősége az élőhelyek heterogenitásában és a biodiverzitás megőrzésében. A limitáció, együttműködés, kompetíció, guildok, diverzitás és a niche szerepe a vízi életközösségekben, jellegzetes példákon keresztül bemutatva. Élelmi láncok, táplálékhálózatok szerkezete, táplálkozási stratégiák, funkcionális táplálkozási csoportok és ökológiai szerepük a víz életében. Diszperzió és diszperzál jelensége a vizekben és a vízterek között, szerepük a vízi életközösségekben. Az állóvizek szukcessziós jelenségei és ezek dinamikája.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> Elméleti alapozó tárgyként a legfontosabb cél a korábbi hidrobiológiai és ökológiai ismeretek szintézise, a további szakmai tárgyak ismeretanyagának megalapozása.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Padisák, J. 2005: Általános limnológia – ELTE Ötvös Kiadó, Budapest, 310 pp. Felföldy, L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. – Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 275 pp. ISBN 9632301331 Pásztor, E. – Oborny, B. (szerk.) 2007: Ökológia. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 420. ISBN 9789631959505</p> <p>Ajánlott irodalom: Dévai, Gy. – Nagy, S. – Wittner, I. – Aradi, Cs. – Csabai, Z. – Tóth, A. 2001: Vízi- és vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In: Böhm A. – Szabó M. (szerk.): Vizes élőhelyek: A természeti és a társadalmi környezeti kapcsolata. – Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről, "EU-training for Nature Conservation Officials", ELTE-TTK, SZIE-KGI, KöM-TvH, Budapest, pp. 11–74. Wetzel, R.G. 2001: Limnology. Lake and River Ecosystems. – Academic Press, San Diego, 1006 pp. ISBN 0127447601 Majer, J. 2004: Bevezetés az ökológiába. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest, pp. 213-254. ISBN: 9639542253 Kalfi, J. 2003: Limnology, Inland Water Ecosystems – Prentice Hall, 592 pp. Lampert, K. – Sommer, U. (1997): Limnoecology. – Oxford University Press, New York - Oxford, 382 pp.</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	
Csabai Zoltán , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	
Schmera Dénes , tudományos főmunkatárs, Ph.D.	

Tantárgy neve: Szünbiológiai szabályozás	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Szabályozás alapfogalmai. Szabályozott – programvezérelt közötti különbségek. A szupraindividuális entitások valós vagy vélt egyensúlyi állapotához való viszonyítás. A rendszerek autoregulációja anyag és energetikai összefüggései. A rendszerek top-down és bottom-up megközelítése. A vízi és a szárazföldi szünbiológiai rendszerek elemzése loop-analízissel. Információ és hatások áramlása a vízi és szárazföldi életközösségekben. Az együtt élő populációk. A populációk kölcsönhatása és annak kimutatása. Niche-ek elkülönülésének okai, lehetőségei. Az együttélést még lehetővé tevő niche-átfedés feltétele és számítása. A niche-szélesség és átfedés vizsgálata a gyakorlatban. A populációk szabályozási mechanizmusai. A populációt szabályozó tényezők rendszerének bemutatása (egyedszám, egyedsűrűség, ivararány, kormegoszlás és térbeli eloszlás ismertetése valamint az élő és élettelen környezeti tényezők hatásai). Az egyensúlyi létszámtól való eltérések hatása. Az időbeli késleltetés hatása. A populációszabályozás és a legegyszerűbb általános populációmodell. Versengési és kooperációs folyamatok. Diffúz versengés. Visszacsatolási mechanizmusok integrációja. Populációk változó környezetben. A környezeti visszacsatolás. Komplex sűrűségfüggő változások. A populációk közötti kölcsönhatások szabályozása. Gause kísérlete. Lotka-Volterra-modell. Versengési stratégiák. A ragadozó funkcionális, numerikus szabályozó szerepe. Parazitizmus (élősködés). A Nicholson-Bailey-modell. A gazda és a parazitoid kapcsolata. Térbeli kölcsönhatások. Kulcsfajok szerepe a közösségek stabilitásában. A populáció létszámának adott területre vonatkoztatott értéke az egyedsűrűség (denzitás – abundancia). Az élőhelyek térbeli szerkezete és a gradáció. A járványok kitörése és összeomlása. Térbeli stabilitás. Az ökológiai szerveződési szintek kapcsolata. A szukcessziós folyamatok iránya és sebessége. „Turn over” jelenségek befolyásolása a vízi és a szárazföldi ökoszisztémákban. Az ökológiai szerveződési szintek sajátos és általános törvényszerűségei. A területérték függése a fajtól, a biotóp nagyságától. Diverzitás - komplexitás - stabilitás szerepe a szünbiológiai rendszerek fennmaradásában. A „trade off” szabály és a közösségek stabilitása. A táplálékforrás-felosztás és hasznosítás földrajzi elterjedésből és a forrás gazdagságából eredő különbségek. A szünbiológiai szabályozások figyelembevétele és érvényesülése konzervációbiológiában.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A tárgy sikeres elsajátítása után a hallgató képes lesz a szupraindividuális rendszerek sokváltozós, sztochasztikus szabályozását megérteni és értelmezni. Tudja felismerni a vízi és szárazföldi életközösségek működési törvényszerűségeit megegyezősegeit és különbözősegeit.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>8. Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Csaba, Gy. (szerk.) 1978: A biológiai szabályozás. – Medicina Kiadó, Budapest, 415 pp. ISBN 963 240 432 7. Majer, J. 2004: Bevezetés az ökológiába. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 254 pp. ISBN: 9639542253</p> <p>Ajánlott irodalom: Stephen, R. – Barnes, K. – Mann, K. 1991: Fundamentals of Aquatic Ecology, 2nd edition. – Blackwell Scientific Publication, Oxford, 280 pp. ISBN 0 632 02983 8. Fekete, G. szerk., 1998: A közösségi ökológia frontvonalai. – Scientia Kiadó, Budapest, 233 pp. ISBN:963 8326 16 6 Kozár, F. – Samu, F. – Jermy, T. 1992: Az állatok populációdinamikája. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 162 pp. ISBN 963-05-6363-0 Lawton, J.H. 1999: Are there general laws in ecology? – Oikos 84(2): 177–192.</p>	

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Majer József, egyetemi tanár, CSc
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):	nincs

Tantárgy neve: Hidrológia, hidrofizika és hidrogeográfia	Kreditszáma: 3+2
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 3+2	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> A víz körforgása térben és időben. A víz halmazállapot változása, annak folyamatai, energia- és hőáramlás. Kondenzáció, fagyás, olvadás, párolgás, párologtatás, evapotranspiráció. Ariditási index. Látens hő. A földi vízkészletek, a vízkészletek eloszlása. Felszíni lefolyás, a lefolyást befolyásoló környezeti és hidrometeorológiai tényezők. Hidrometeorológiai paraméterek jellemzése és mérése. Páratartalom, csapadék tér és időbeli eloszlása. Csapadék keletkezése és fajtái. Numerikus modellek használata lefolyás modellezésben. Beszivárgás, beszivárgási modellek (Kosztjakov, Lewis, Horton, Green és Ampt, Philip). Beszivárgási sebesség, kumulatív infiltráció. A víz fizikai, kémiai és hidrobiológiai tulajdonságai. A víz sűrűsége a hőmérséklet és sótartalom függvényében. Fajlagos hőkapacitás, hővezető-képesség. A víz olvadás- és forráspontja. Raoult-összefüggés. A vízmolekula kémiai jellemzői, hidrogénkötés. A hidrosztatikai nyomás. Talajnedvességtartalom (gravitációs és térfogati) és vízpotenciál. A vízpotenciál típusok (gravitációs, mátrix, nyomás és ozmotikus potenciálok) és főbb jellemzőik. A pF-görbe, pF-skála, hiszterézis. A hiszterézis okai. Hervadáspont, szántóföldi vízkapacitás, gravitációs víz. Nedvességtartalom és vízpotenciál mérése, annak eszközei. Vízkészletszámítások. Vízkészlet-gazdálkodás. A világtenger. A tengerek típusai. Az óceánok hő- és sóháztartása. A termohalin áramlás és a „Nagy földi futószalag”. Tengeráramlások. Hőmérsékleti- és csapadékanomáliák. A tengerek sótartalmának kémiai összetétele. Hideg sivatagok és óceáni éghajlat. Élőhelyek és életformák a tengerben. A tengeri jég. Az óceáni medencék kialakulása. A tengerfenék domborzata. A hipszografikus görbe. Tavak kialakulása, tulajdonságai, főbb hidrológiai jellemzőik. Tavak víz- és hőháztartása, hőháztartás típusok (holomiktikus és annak altípusai, amiktikus tavak). Élőhelyek és életformák a tavakban. Tómedencék kialakulásának típusai (endogén, exogén, extraterresztrikus és antropogén tómedencék típusai, ezek altípusai). Folyók, ártereken lejátszódó folyamatok, árvizek, felszíni lefolyás. Árhullámgörbe, árvizek típusai. Az árvizek ökológiai szerepe, folyószabályozás. Villámárvizek és kiváltó okaik. Hordalékszállítás, szuszpenziók. Advekción, diszperzió, diffúzió, advektív-konvektív-diszperzív-egyenlet. Fick-törvényei, Stokes-egyenlet, Stokes-Einstein-egyenlet. Kolloidok szerepe az anyagtranszportban. Mederalakító folyamatok. Felszín alatti vizek, artézi víz, artézi kutak, gejzírek, ásvány-, gyógy- és termálvizek, vadózus és freatikus zóna, valamint a rétegvizek jellemzői. Vízvisszatartás a talajban. Kapillaritás, talaj porozitása, Young-Laplace-egyenlet, kapillaris-vízemelési-egyenlet, Tyurin-képlet. Vízáramlás a talajban, vízzel telített és telítetlen körülmények között, Darcy-egyenlete, Darcy-Buckingham-egyenlet, Richards-egyenlet. A vízgazdálkodás környezetvédelmi vonatkozásai. Magyarországi vízkészletek.</p> <p>Gyakorlati feladatok: Higroszkópos vízmegkötő képesség meghatározása. Talajok mátrixpotenciáljának meghatározása WP-4 harmatpont mérő készülék, gipszelektrodás szenzor és tensiométer segítségével. A talaj telített vízvezető-képességének meghatározása az állandó nyomású vízoszlop módszer segítségével. A talaj kapillaris vízemelő képességének meghatározása. A talaj telített vízvezető-képességének mérése állandó magasságú vízoszlop segítségével. A talaj nedvességtartalmának megállapítása TDR technika segítségével. A páratartalom mérése és eszközei. A csapadék mérése és annak eszközei. Terepi vízszint-</p>	

és hőmérséklet-ingadozás regisztrálók használata, telepítése, az adataiból kikövetkeztethető felszín alatti áramlási viszonyok. Hidrogeológiai kútesztek, kúteszt elvégzése. Statikus és dinamikus nyomás összefüggései áramló vízben. Ásvány- és termásvizek komponenseinek összehasonlítása, kiértékelésük (Piper-diagram).

Kompetenciák:

A hallgató a kurzus teljesítésével képessé válik a víz globális körforgásának és a földi vízkészlet jelentőségének megértésére, képes lesz alapvető, víztranszporttal, nedvességtartalommal és vízpotenciállal kapcsolatos számítások és mérések elvégzésére.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Lovász, Gy. 2000: Általános vízföldrajz – PTE Kiadó, Pécs

Szabó, J. 1993: A víz földrajza. In: Borsy Z. (szerk.): Általános természeti földrajz. Tankönyvkiadó, Budapest ISBN 963 18 4460 9

Stelcer, K. 2000: A vízkészlet-gazdálkodás hidrológiai alapjai. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest ISBN 963 463 249 1

Ajánlott irodalom:

Czelnay, R. 1999: A világóceán – modern fizikai oceanográfia. – Vince Kiadó, Budapest, ISBN9639192 511

Lóczy, D. – Veress, M. 2005: Geomorfológia I. – Dialóg Campus Kiadó, ISBN9637296255

Padisák, J. 2005: Általános limnológia. – ELTE Eötvös Kiadó, ISBN9634637213

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Czigány Szabolcs, egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Dezső József, tanársegéd

Tantárgy neve: Vízi és vizes élőhelyek, élettájak, életformatípusok	Kreditszáma: 2+2
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 2+2	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1 (előadás) és 2 (gyakorlat)	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): gyakorlat feltétele az előadás teljesítése	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Ismeretkörök: A vízi és vizes élőhelyek definíciója. A vizes élőhelyek szerkezetének és működésének általános alapjai. Kontinentális vizek felosztása, vízi és vizes élőhelyek kategorizálása: az állóvizek, a vízfolyások, a források és a felszín alatti vizek tipológiája. Természetes és létesített vizes élőhelyek jellemzése. Hazai vizes élőhelyek az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer (ÁNÉR) szerint: hínárnövényzet, nádasok és mocsarak, forrásgyepek és tőzegmohás lágók, nedves gyepes és magaskórósok. Elterjedés, termőhelyi tényezők, szukcessziós viszonyok, legjellemzőbb fajok. Vizes élőhelyek a tájban: táji meghatározottság, tájszerkezeti-tájműködési szerepük (konnektivitás, refugium-jelleg). Vizes élőhelyek terepi felismerése és jellemzése. Rövid globális kitekintés: tengerek, trópusok. A vízi élettájak, mint az egy-egy víztéren belül habituálisan is eltérő víztetek és az adott habitatot benépesítő vízi életközösség általános jellemzése. Víztér, víztest, meder és a part fogalma, sajátosságai és jellemzése. Az állóvizek medrének függőleges tagolódása, rétegei. A vízi élettájak típusai (faciál, pelagiál, fitál, bentál, sztigál, freatál), jellemzésük és jelentőségük a vizek életében. A vízfolyások fő szakaszai, élettájai (krenál, rhitál, flebál, potamál) és részegységeik áttekintése, jellemzése. Kapcsolat a folyóvízi élettájak között: folyóvízi folytonossági elv bemutatása, esettanulmányok ismertetése. A vízi	

élőlények életformatípusai (neuszton, pleuszton, nekton, plankton, rhizomenon, metafiton, biotekton, pedon, sztigon, freaton) és jellemzésük, szerepük és jelentőségük a vízi életben és a vízi anyagforgalomban, jellemző taxonok bemutatása.

Gyakorlati ismeretek: Vizes élőhelyek megtekintése és bejárása terepen. Szakszerű leírásuk elkészítése: struktúra, jellemző fajok, természetvédelmi érték, veszélyeztetettség, degradáció. Vizes élőhelyek térképezése: folttérkép és hálórendszerű térképezés.

Kompetenciák:

Az elméleti ismeretekre támaszkodva a hallgató ismerje fel terepen a vízi és vizes élőhelyeket és élettájakat. Legyen képes szakszerű, részletes írásos jellemzést adni róluk különböző szempontok alapján. Legyen képes a térképezéshez szükséges alaptérképek beszerzésére, előkészítésére, terepen térképvázlatok készítésére, későbbi térinformatikai feldolgozásra alkalmas formában. Sajátítsa el a terepmunka és terepen mozgás készségeit (pl. szükséges felszerelés összeállítása, tájékozódás).

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Dévai, Gy. – Nagy, S. – Wittner, I. – Aradi, Cs. – Csabai, Z. – Tóth, A. 2001: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In: Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. – ELTE-TTK, SZIE-KGI, KVM-TvH, Budapest & Gödöllő, pp. 11–74.

Ajánlott irodalom:

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

Felföldy, L. 1981: A vizek környezettana. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 281 pp.

Dévai, Gy. 1976: Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. – Acta Biologica Debrecina 13: 147–161.

Mitsch, W.J. – Gosselink, J. G. 1993: Wetlands. – Van Nostrand Reinhold, New York, 722 pp.

Wetzel, R.G 2001: Limnology. Lake & river ecosystems. Academic Press. San Diego & London, 1006 pp.

Fekete, G. – Molnár, Zs. – Horváth, F. (szerk.) 1997: A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozásai Rendszer. – MTA-MTM, 374 pp. www.termeszetvedelem.hu

Borhidi, A. 2003: Magyarország növénytakarásai Akadémiai Kisadó, Budapest, 610. pp. ISBN 963 05 7983 9

MÉTA Élőhelyhatározó, Élőhely-ismereti Útmutató www.novenyzetiterkep.hu

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Kevey Balázs, tanszékvezető egyetemi tanár, DSC

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Csabai Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Ortmann-né Ajkai Adrienne, adjunktus, Ph.D.

Bereczki Csaba, tanársegéd

Tantárgy neve: Vízi anyagforgalom és produkcióbiológia	Kreditszáma: 2+2
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 2+2	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Élővizek ökológiája (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Az anyag és energiaforgalom alapfogalmai, általános jellemzői és helyszínei (atmoszféra, hidroszféra,	

és litoszféra). Az anyag és energiaforgalom ciklusai általános jellemzői és típusai. A hidroszféra speciális jellemzői. A víz körforgása a természetben. **Globális szénforgalom.** A szén körforgása a vízi ökoszisztémában. Szerves és szervetlen vegyületekben lévő szén mobilizálhatósága. Fotoszintézis, légzés, fosszilizáció, karbonát képződés. **Globális oxigénforgalom.** Az oxigén eloszlása és körforgása a vízi ökoszisztémában. A hőmérséklet és oxigén-profilok. Természetes vizek napi oxigénváltozása. Az oxigén biológiai jelentősége. Az emberi tevékenység hatásai a vizek oxigén forgalmára (tápanyagdúsulás). **Globális nitrogénforgalom.** A nitrogén körforgása a vízi ökoszisztémában. A vizekben található fontosabb nitrogénformák. Nitrogénkötés. Kémiai – biológiai nitrogénkötés és felszabadítás. Ammonifikáció. Ammónia-ammonium egyensúly. Nitrifikáció. Nitrátammonifikáció (nitrátredukció). Denitrifikáció. Nitrátlégzés. A N formák szerepe a különböző vizek állapotváltozásában. **Globális foszforforgalom.** A fő P források. A foszfor biológiai jelentősége. A foszfor körforgása a vízi ökoszisztémában. A vizekben előforduló fontosabb foszforformák. A P formák szerepe a különböző vizek állapota változásában. Természetes és mesterséges eutrofizáció. **Globális kénforgalom.** A kén körforgása a vízi ökoszisztémában. A vizekben található fontosabb kénformák, ásványosodás, deszulfurálás, szulfát redukció, kénoxidáció. A kén biológiai jelentősége. **Egyéb elemek ciklusai.** Makro- (K, Ca, Mg, Na), mikro-, és oligoelemek: (Fe, Si, B, Zn, Cu, Mn, Mo, Cl stb.) ciklusai. Az emberi tevékenység hatásai a makro- és mikroelemek körforgalmára (ipar: bányászat, fosszilis tüzelőanyagok égetése, műtrágyagyártás, mezőgazdaság: erózió, műtrágyázás, eutrofizáció). **Produkcióböiológia** Az élőlények alapvető anyagcseretípusai. A biológiai termelés fogalma és fő típusai. A vízi élőlények biológiai termelésének jellegzetességei. Az elsődleges és a másodlagos termelés sajátosságai vízi életkörülmények között. A primer és szekunder produkció becslési módszerei vízi rendszerekben. A tömegkörforgalom és energiaáramlás a vízben és üledékben. A biológiai energiamegkötés. Táplálékláncok, táplálékhalózatok, ökológiai piramisok felépítése, kiemelten a vízi életközösségek specialitásai. Anyagforgalom fő összetevői, az anyagforgalom jelentősége. Az élő szervezetek (kiemelten a vízi szervezeteket) helye és szerepe a tömegkörforgásban és az energiaáramlásban.

Gyakorlati anyag: A minta előkészítés és tartósítás fizikai és kémiai módszereinek bemutatása. A víz legfontosabb fizikai és kémiai (fényklíma, vezetőképesség, pH, oldott oxigén, tápelemek: C, N, P és azok különböző formái, továbbá ionok: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , fotoszintetikus pigmentek: klorofill, fikocianin és humin anyagok, TOC) jellemzőinek laboratóriumi és terepi mérése ill. meghatározása. Klasszikus kémiai (titrimetria stb.) és műszeres (lángfotométer, spektrofotométer, tömegspektrométer, TOC, fluoriméter stb.) laboratóriumi mérések készség szintű elsajátítása. Kémiai jellemzők terepi meghatározása kisműszerek, multiparaméteres vízminőség-monitorozó rendszer és terepi fotométer segítségével. Nagyműszeres (TOC, AOX, GC, AAS, ICP-OES, DSC, lézeres részecske-meghatározás stb.) mérési bemutatóval egybekötött laborlátogatás.

Kompetenciák:

A tárgy sikeres elsajátítása után a hallgató képes lesz az anyag és energiaáramlás globális regionális és lokális mennyiségi és minőségi értelmezésére, valamint e ciklusokban vizek szerepének értékelésére.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom

Padisák, J. 2005: Általános limnológia. Egyetemi tankönyv. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 310 pp. ISBN 9634637213

Papp, S. – Kümmel, R. 2005: Környezeti kémia. – Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém, 323 pp. ISBN 9639495646

Majer, J. 2004: Bevezetés az ökológiába. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest, pp. 213-254. ISBN: 9639542253

Csabai, Z. – Cser, B. – Majer, J. 2005-2010: Útmutató a hidrobiológia gyakorlatokhoz. – Oktatási segédanyag, PTE TTK Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék, 103 pp.

Németh, J. 1998 A biológiai vízminősítés módszerei. – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 304 pp.

Ajánlott irodalom

Felföldy, L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. – Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 275 pp. ISBN 9632301331

Papp, S. 2002: Biogeokémia: Körfolyamatok a természetben. – Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém,

<p>274 pp. ISBN 9639495077</p> <p>Dévai, Gy. – Dévai, I. – Wittner, I. – Bondár, E. 1977: Gondolatok a biológiai termelésről. – Acta Biologica Debrecina 14: 9–20.</p> <p>Lampert, K. – Sommer, U. 2007: Limnoecology: Ecology of lakes and streams. 2. edition. – Oxford University Press, New York - Oxford, 382 pp., ISBN: 0199213933</p> <p>Wetzel, R.G. 2001: Limnology. Lake and River Ecosystems. – Academic Press, San Diego, 1006 pp. ISBN 0127447601</p> <p>Szilágyi, F. – Orbán, V. 2007: Alkalmazott hidrobiológia. – Magyar Vízközmű Szövetség, Budapest, 624 pp. ISBN 978-963-87507-0-9</p> <p>Lakatos, Gy. – Hannu, M. – Szilágyi, F. 2000: Hidrobiológia mérnököknek. Felkészülési anyag. – Budapest, 86 pp.</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">Présing Mátyás, tudományos főmunkatárs, CSc</p>	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">Majer József, egyetemi tanár, CSc. Bereczki Csaba, tanársegéd</p>	

Tantárgy neve: Hidrotoxikológia	Kreditszáma: 1+1
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 1+1	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Vízi anyagforgalom és produkcióbiológia (felvétel)	
<p>Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása</p>	
<p><u>Ismeretanyag:</u> A szennyezések vizekbe történő bejutása, azok nyomonkövetése. A vízszennyező toxikus anyagok megismerése, csoportosítása. Toxikológiai alapfogalmak, MIC, LD₅₀. A vizek és vizes élőhelyek állapota. Bioakkumuláció, biomagnifikáció. Krónikus toxicitás. A táplálékláncokban kulcsszerepet betöltő fajok, ökotoxikológiai szempontból is gyakran legsérülékenyebb szervezetek áttekintése. Az ökotoxikológiai tesztekben alkalmazandó vízi élőlények és szervezet-csoportok, azok ökológiai szerepe, gazdasági fontosságuk és monitorozásban való használhatóságuk. Szenzorok alkalmazása a vízvizsgálatokban.</p> <p>A gyakorlaton bakteriológiai toxikológiai tesztekkel vizsgálják a hallgatók a nehézfém-szennyezés, olajszenyezés hatását a teszt-mikroorganizmusokra. Nefelometriás mérések vízszennyezés toxikus hatásának mérésére. Minimális gátló koncentráció meghatározása. Ames-teszt alkalmazása genotoxicitás vizsgálatára.</p>	
<p><u>Kompetenciák:</u> A hallgatók elsajátítják a vizeket érintő aktuális hazai és EU elvárásokat, a változások nyomonkövetésére alkalmas monitorozási módszereket, megismernek új módszerek kifejlesztéséhez szükséges szempontokat.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Darvas, B. – Székács, A. (szerk.) 2006: Mezőgazdasági ökotoxikológia. – L'Harmattan Kiadó, Budapest, pp. 269-307.</p> <p>Ajánlott irodalom: Maier, R.M. – Pepper, I.L. – Gerba, C.P. (2000): Environmental Microbiology – Academic Press,</p>	

Tokyo, pp. 123–194. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18th ed., 1992 APHA. AWWA, WCF.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Czakóné Vér Klára , egyetemi docens, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató:	nincs

Tantárgy neve: Alkalmazott hidrobiológia	Kreditszáma: 3+1
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 3+1	
A számonkérés módja: Kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): Ökológiai vízigény (teljesítés), Élővizek ökológiája (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Vízkezelés</u> <i>Ismétlő, felzárkóztató jelleggel:</i> A szükséges fizikai kémiai alapok átisméltése, a víz szerkezete, sajátos viselkedése. A vízanalízis problémái, eszközei. Vízkémiai egyensúlyok, diffúzió, reológia, áramlástan alapismeretek vonatkozó fejezetei. <i>Új ismeretekként:</i> A szennyvízgazdálkodás rendszere, az egyes elemek egymásra hatása. Szennyvíz minősítés paraméterei. Befogadói határértékrendszerek. Szennyvizek típusai és minőségük. TFH és minősége. Mechanikai, kémiai és biológiai szennyvíztisztítási eljárások. Reakció-kinetikai alapfogalmak, számítások. Reaktorok fajtái, méretezése reaktortechnikai alapfogalmak, gépek, egységek eleveniszapos szennyvíztisztítás, csepegtetőtestes-, merülő tárcsás-, tavas-, gyökérszónás-eljárások bemutatása. Kombinációs lehetőségek. Biológiai N és P eltávolítás, kémiai P eltávolítás. Szennyvíziszap kezelés lehetőségei. Létesített vizes élőhelyek és a fitoremediáció. Gyakorlat: Szerves anyagok biodegradációs vizsgálata méréssel anaerob és aerob szuszpendált bioreaktorokban. A vizsgált modellszennyvíz reakciókinetikai paramétereinek meghatározása a mérési eredmények alapján. Szennyvízkezelési reakciókinetikai és technológiai számítások elvégzése fixfilmes és eleveniszapos reaktorokra vonatkozóan "krétás" gyakorlat keretében.</p> <p><u>Hidrobiológiai vonatkozású információrendszerek és adatbázisok:</u> Információelméleti alapok. Az információrendszerek tartalma és felépítése. Az információrendszerek infraszerkezetűje, működésük feltételei. Hidrobiológiai, természet- és környezetvédelmi információrendszerek típusai és fő ismérvei. Minta és adat fogalma. A pánbióta és alkotóelemei, a biotikai adat fogalma, elemei és típusai. A biotikai, fajokra és élőhelyekre vonatkozó adatok rendszerré szervezése, az adatok bevitele, feldolgozása és értékelése. Hidrobiológiai szempontból is jelentős adatbázisok ismertetése (MBMR, TIR, OKIR, TESZIR stb.). Adathozzáférési szintek és lehetőségek, jogi szabályok és etikai normák. Az adatbázisok információinak kapcsolata a térinformatikai feldolgozással. Az UTM rendszerű hálótérképezés és ponttérképezés alapjai, alkalmazási módjai és lehetőségei.</p> <p><u>Paleolimnológia:</u> A paleolimnológia tudományterületi elhelyezése, célja, tárgya, hazai és nemzetközi kutatások áttekintése. A paleolimnológia fő vizsgálati objektumai: állóvizek vizsgálatának sajátosságai. Az állóvízi üledékek geológiai fejlődése, szedimentológiai, geokémiai és paleoökológiai archívumai. Mintavételi technikák. Sztratigráfiai módszerek. Kormeghatározási eljárások. Élőlénymaradványok az üledékben (legfontosabb csoportok): pollen, kovaalgák, ágascsapú rákok, rovarok (Chironomidae, Chaoboridae). A biosztratigráfiai adatelemzés sokváltozós módszerei, őskörnyezeti rekonstrukció. Emberi hatások: iparosodás, változások a vízgyűjtőn, klímaváltozás.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A kurzus teljesítése során a hallgató megismerkedik a hidrobiológia és a tárgykörébe tartozó eredmények</p>	

alkalmazott felhasználásának lehetőségeivel. Elsajátítja a szennyvízkezelési technológiák működését és annak hidrobiológiai vonatkozásait, képessé válik ezeket technológia specifikusan alkalmazni. Ismereteket szerez a gyakorlatban alkalmazandó adatbázisokról és azok használatáról, valamint betekintést nyer a paleolimnológia eredményeinek alkalmazásába.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Öllős, G. 1992: Szennyvíztisztítás I.-II. – Mérnöktovábbképző Intézet Budapest

Kozák, M. – Lakatos, Gy. 1991: Vízi környezetvédelem. I. – Egyetemi Jegyzet, KLTE, Debrecen, 1-179.

Takács, A.A. – Takács, G. – Lőrincz, T. 2008: A Természetvédelmi Információs Rendszer. – KvVM, Budapest, ISBN 978-963-06-6413-4

Szilágyi, F. – Orbán, V. 2007: Alkalmazott hidrobiológia. – Magyar Vízközmű Szövetség, Budapest, 624 pp. ISBN 978-963-87507-0-9

Ajánlott irodalom:

Seviour, R.J. – Blackall, L.L. 1999: The Microbiology of Activated Sludge Luwer – Academic Publisher, Dordrecht

McEldowney, S. – Hardman, D.J. – Waite, S. 1994: Pollution: Ecology and Biotreatment. – Longman Scientific and Technical Publishers Ltd. Singapore.

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

Lakatos, Gy. – Hannu, M. – Szilágyi, F. 2000: Hidrobiológia mérnököknek. Felkészülési anyag. – Budapest, 86 pp.

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

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

Dévai, Gy. – Szilágyi, G. – Miskolczi, M. (szerk.) 1998: Természetvédelmi informatikai tanulmányok. I. rész. – Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica 8, 194 pp.

Cohen, A.S. 2003: Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems. – Oxford University Press, 528 pp.

Smol, J.P. 2008: Pollution of Lakes and Rivers. A Paleoenvironmental Perspective 2nd edition. – Blackwell Publishing, 384 pp.

Last, W.M. – Smol, J.P. (eds.) 2002: Tracking Environmental Change Using Lake Sediments - Volume 1-4. – Kluwer Academic Publishers

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

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Nagy Géza, tanszékvezető egyetemi tanár, DSc

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Majer József, egyetemi tanár, CSC

Csabai Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Korponai János, egyetemi docens, Ph.D.

Dittrich Ernő, adjunktus

Tantárgy neve: Vízgazdálkodás	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Alkalmazott hidrobiológia (teljesítés)	

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

A vízgazdálkodás története, Mezopotámia, Egyiptom, Kína, India, Palesztina, a görög városállamok, Róma stb. vízgazdálkodásának jellemzői, érdekességei. Magyarország vízviszonyai és természeti adottságai, a hazai vízgazdálkodás jellemzői (földrajzi fekvés, földtani felépítés, domborzat, talajviszonyok, növénytakaró, éghajlat), hazánk nagyobb folyói és tavai, azok jellemzői, felszín alatti vizek. Hidrológiai alapismeretek, a Föld vízkészlete, a víz fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságai, a hidrológiai körfolyamat (a víz természeti és társadalmi körforgása), vízháztartási egyenlet, felszíni és felszín alatti vizek. Hidraulikai alapismeretek, hidrosztatika, folyadékmozgás csővezetékben, nyílt mederben (Chézy képlete), műtárgyak környezetében, talajban (Darcy-törvény). A vízgazdálkodás alapjai, általános jellemzése (a víz szerepe a természetben és a társadalomban), vízkészlet-gazdálkodás (felszíni és felszín alatti vízkészletek), vízigények, a vízgazdálkodási mérleg, A hazai vízkészlet-gazdálkodás jellemzői). A vizek minősége, vízminőség-védelem, vízminőség-gazdálkodás, komplex vízgazdálkodás. Vízkárelhárítás, dombvidéki vízrendezés (az erózió fogalma, megjelenési formái, a talajvédelem feladatai, vízmosáskötés, műszaki megoldások, forrásfoglalás, erdészeti tározók, patakszabályozás, tájba illeszkedő vízrendezés), síkvidéki vízrendezés (felszíni és felszín alatti vízrendezés), települési (belterületi) vízrendezés. Árvízvédelem, árvízmentesítés és árvízvédekezés (folyószabályozás, árvízvédelmi művek, védekezés hullámverés, töltésátázás, megcsúszás, csurgás és buzgár, valamint a töltéskoronát meghaladó vízmagasság ellen), hullámtéri véderdősáv kialakítása és kezelése, holtágak rendezése. Mezőgazdasági vízhasznosítás, öntözés (vízhiányos helyzetek, aszály, az öntözővíz mennyisége és minősége, az öntözővíz beszerzése, öntözési módok), tógazdaságok, halastavak, állattartás vízhasználata, hígrágya hasznosítás. Települési vízgazdálkodás (vízellátás, víztisztítás, csatornázás, szennyvíztisztítás, szennyvíziszap kezelés, fürdők), az ivóvíz minősítése, a természet víztisztító szerepe. Rekreatív és gyógyászati vízhasználatok, gyógyvizek, termálvizek, sport, üdülés. A vizek közlekedési és energetikai célú hasznosítása, és azok környezetvédelmi vonatkozásai. A vízgazdálkodás környezeti hatásai, környezeti hatásvizsgálatok és környezetvédelmi felülvizsgálat a vízgazdálkodásban.

Kompetenciák:

A hallgató a kurzus teljesítésével felkészül a későbbi kutatási munkái során a feladatok értékeléséhez szükséges vízgazdálkodási szempontok megválasztására, helyes értékelésére, a vizsgálati során kialakult adathalmaz kezelésére, súlyozására, az elemzések elvégzésére, a folyamatok, eredmények és ábrák értelmezésére, tudományos igényű interpretálására.

A **3-5** legfontosabb **kötelező**, illetve **ajánlott irodalom** (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Vermes, L. 1997: Vízgazdálkodás. – Szaktudás Kiadó Ház

Fekete, J.Gy. 2007: Vízgazdálkodás. – egyetemi jegyzet, www.witch.pmmf.hu

Ajánlott irodalom:

Liebe, P. 1994: Magyarország vízkészleteinek állapotértékelése. – VITUKI, Budapest.

Nagy, L. 1977: A vízgazdálkodás fejlődése. – Tudományos Ismeretterjesztő Társulat, Országos Vízgazdálkodási Szakcsoport, VIZDOK.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Fekete Jenő György, ny. egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Vízminőségi modellezés	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: Kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): Alkalmazott hidrobiológia (teljesítés), EU Víz-keretirányelv és egyéb egyezmények (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismétlő, felzárkóztató jelleggel:</u> Vízkémiai, hidrobiológiai, hidrológiai és áramlástan, alapismeretek. Az EU Víz keretirányelv (VKI) vízminőség-védelmi vonatkozásainak átisméltése.</p> <p><u>Új ismeretekként:</u> Hazai vizeink vízminőségi állapotának jellemzése. Múltbeli trendek, jövőbeni kilátások értékelése. Globális klímaváltozás és vízminőség védelem kapcsolatának értékelése. A hazai vízvédelmi jogszabályok ismertetése. Hazai vízvédelmi határértékrendszer bemutatása és alkalmazásának feltételei. Diffúz és pontszerű szennyezők csoportosítása, jellemzése fajlagos terhelési jellemzők tárgyalásával. Vízminőségi célállapot meghatározásának módja a VKI feltételrendszerének figyelembe vételével. A vízminőség-szabályozás alapvető modelljeinek tárgyalása. Anyagtranszport és elkeveredési folyamatok vizsgálata és modellezése. 1D-s, 2D-s és 3D-s konzervatív szennyező anyag transzport egyenletek ismertetése folyókban. 1D-s és 2 D-s analitikus megoldások tárgyalása. A konzervatív anyag transzport egyenletek továbbfejlesztési lehetőségeinek bemutatása: ülepedés, felkeveredés, biológiai lebontás, abszorpció stb. Eutrofizáció modellezési alapismeretek bemutatása a Vollenweider-modell ismertetésével. A Vollenweider-modell továbbfejlesztéseinek és kiegészítéseinek ismertetése. Üledék hatása a vízminőségre tavakban, limitációs folyamatok és azok modellezése és azok beépítése az eutrofizáció modellezésbe. Biomassza termelés és összefüggéseinek beépítése az eutrofizáció modellezésbe. Oxigénháztartási modellezés alapjainak ismertetése. Streeter-Phelps modell elemzése és annak továbbfejlesztési lehetőségeinek tárgyalása. Vízminőség-védelmi beavatkozási lehetőségek, módszerek ismertetése. Vízyűjtőn történő beavatkozások, illetve víztesten belüli beavatkozások funkcionális csoportosítása.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató legyen képes a tárgy keretében elsajátított vízminőség modellezési alapokra építve elmélyülni bármely vízminőség modellezési projekt, számára kiadott részfeladatában.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Clement, A. 2007: Vízminőség-szabályozás. – Felkészülési segédanyag. HEFOP HEFOP/2004/3.3.1/0001.01. Dittrich, E. – Dolgosné Kovács, A. 2008: Vízminőség-védelem – Környezetipari E-Tananyag III. Kötet: környezet- és természetvédelem (Könyvfejezet). http://www.euvki.hu honlap szakmai anyagai</p> <p>Ajánlott irodalom: Kutas, T. – Herodek, S. 1986: A complex model for simulating the Lake Balaton ecosystem. In: L. Somlyódy – van Straten, G. (eds.): Modeling and Managing Shallow Lake Eutrophication. – Springer-Verlag, Berlin, pp. 309–323. Mur, L.R. – Lingeman, R. 1992: Cyanobacterial dominance. Relations to eutrophication and lake morphology. – Research Report. Lab. Microbiol., Univ. Amsterdam. Reynolds, C.S. 1992: Eutrophication and the management of planktonic algae: what Vollenweider couldn't tell us. In: Sutcliffe, D.W. – Jones, J.G. (eds.): Eutrophication: Research and Application to Water Supply. – FBA, pp. 4–29.</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	
Czigány Szabolcs , egyetemi docens, Ph.D.	

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Dolgosné Kovács Anita, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Dittrich Ernő, adjunktus

Tantárgy neve: Hidrobakteriológia, -mikológia és -protozoológia	Kreditszáma: 2+1
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 2+1	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Taxonómia (teljesítés), Vízi és vizes élőhelyek, élettájuk és életformatípusok (teljesítés), Vízi anyagforgalom és produkcióbiológia (felvétel)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A mikroorganizmusok szerepe a vizek és víz alatti talajok anyagforgalmában. A prokariota szervezetek aktivitása a makro- és mikroelemek, a fémek körforgalmában. Kölcsönhatások a baktériumok között, és a baktérium-eukarióta egysejtűek között. A biofilmek kialakulása és funkciója. Az ivóvizek, fürdővizek és felszíni vizek mikróbaközösségei, vízmikrobiológiai vizsgálati módszerek, vizek bakteriológiai minősítése, vízmonitoring. A vízvizsgálat korszerű módszerei: nagyműszeres és molekuláris technikák alkalmazása. A vizek öntisztuló képességének megismerése, a szennyvíztisztítás mikrobiológiája. A heterotróf egysejtűek morfológiája és reprodukciója. Mozgásformák: amöboid mozgás, csúszás, ostormozgás, csillómozgás, taxisok. Táplálkozás: pinocitózis, fagocitózis, vakuólumok, táplálékpreferencia. A heterotróf egysejtűek taxonómiája (morfológiai, DNS- és RNS alapú rendszerezések) és evolúciója, a víztérhez és a vizes élőhelyekhez kötődő taxonok bemutatása. A heterotróf egysejtűek gyűjtése, vizsgálata, ökológiája, élőhelyei. A heterotróf egysejtűek gyakorlati jelentősége. A gyakorlaton megismerik a hallgatók a mikrobiológiai célú vízmintavétel szabályait felszíni vízből és csapvízből, a laboratóriumban vízminták tenyésztéses mikrobiológiai vizsgálatát végzik folyékony és szilárdított táptalajokon, indikátor baktériumok kimutatása, membránszűrés. Biológiai oxigénigény meghatározása. Természetes vizek mikrobiológiai vizsgálata, Vinogradszki oszlop beállítása, majd értékelése. <u>Kompetencia:</u> A hallgatók a kurzus során megismerik a vizek legfontosabb mikroorganizmusait, azok jellemzőit, a természetes vizek öntisztulóképességének megőrzésében, a fenntartható vízhasználatban szerepet játszó mikroszervezeteket. A vízmintavétel, laboratóriumi eredmények értékelése, a legújabb vízmikrobiológiai vizsgálati módszerek megismerésével alkalmassá válnak a vizek védelme során szükséges monitoring tervezésére és kivitelezésére.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Czakó-Vér, K. – Miseta, R. (2006): Vizek és szennyvizek mikrobiológiai vizsgálati módszerei. Elektronikus jegyzet. HEFOP-3.3.1.-P-2004-06-0016/1.0 PTE, TTK, 89. pp. Szabó, I.M. 1989: A bioszféra mikrobiológiája III. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 1825–1962. Szabó, I.M. 1994: A bioszféra mikrobiológiája IV. – Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 453–750. Csutorné Bereczky, M. 1998: A protozoológia alapjai. – ELTE Eötvös kiadó, Budapest, 212. pp. Ajánlott irodalom: Maier, R.M. – Pepper, I.L. – Gerba, C.P. 2000: Environmental Microbiology – Academic Press, Tokyo, pp. 7–59., 535–542.	

Csűrös, M. – Csűrös, C. 1999: Microbiological examination of water and wastewater. – Lewis Publishers, Washington D.C. 324. pp.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Czakóné Vér Klára, egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Mikroszkopikus szervezetek (Algológia és Zooplankton)

Kreditszáma: 2+2

A tanóra típusa: **előadás és gyakorlat** és száma: **2+2**

A számonkérés módja: **Kollokvium és gyakorlati jegy**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **2**

Előtanulmányi feltételek (ha vannak): **Taxonómia (teljesítés), Vízi és vizes élőhelyek, élettájak és életformatípusok (teljesítés), Vízi anyagforgalom és produktóbiológia (felvétel)**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

Előadás: Az algák főbb rendszertani csoportjainak jellemzése. Az algák és pigmentjeik, a kromatikus adaptáció jelentősége. Az algák előfordulása a természetben, különös tekintettel hazai álló- és folyóvizeinkre (fitoplankton, fitobentosz és perifiton). A fotoszintézis fényintenzitás függése, a fotoszintézis mérés módszerei. Az algák szerepe a vízi anyagforgalomban, elsődleges termelés, a légköri molekuláris nitrogén megkötése, algák a táplálékhálózatban. Algák és a vízminőség, toxintermelő algák. A legparányibb algák (pikofitoplankton) és a mikrobiális hurok (microbial loop) modell. Molekuláris biológiai módszerek az algológiában (forradalom az algák rendszerezésében). Alkalmazott algológia (biotechnológia). A gyakori édesvízi zooplankton taxonok bemutatása: kerekesszélűek (Rotatoria), ágascápú rákok (Cladocera) és evezőlábú rákok (Copepoda), morfológiai bélyegek, genetikai módszerek. Egyedfejlődésük, ökológiai igényeik ismertetése. Az anyagforgalmi, energetikai jelentőségük, helyük a táplálékhálózatban. Szaporodásukat befolyásoló tényezők (top-down, bottom-up kontroll), szerepük a vízminőség alakításában (biomanipuláció). A zooplankton jelentősége a vízgazdálkodási gyakorlatban, toxikológiai és vízminősítési célú alkalmazhatóságuk, funkcionális csoportjaik. Jellegzetes folyó- és állóvízi zooplankton közösségek.

Gyakorlat: Élő algaminták mikroszkópi vizsgálata (fénymikroszkóp, epifluoreszcens mikroszkóp). Kovamoszat preparátumok készítése, a kovamoszat héjak fénymikroszkópos vizsgálata. A természetes algaegyüttesek mennyiségi vizsgálatának módszerei. A vízminta a-klorofill tartalmának meghatározása. A vízminta fixálás módszerei. A fitoplankton abundanciájának és biomasszájának meghatározása fordított planktonmikroszkóppal. Az algák abszorpciós spektrumának vizsgálata spektrofotométer segítségével. Az algatenyésztés alapvető módszerei (zárt és folyamatos tenyészetek). Az algák szaporodásának nyomon követése mikroszkóppal, spektrofotométerrel és fluoriméterrel. Az algák fotoszintézisének mérése a természetben és laboratóriumban, a fitoplankton, a fitobentosz és a perifiton elsődleges termelésének meghatározása. A zooplankton mintavételi módszereinek és eszközeinek bemutatása. Az élő zooplankton minták mikroszkópos tanulmányozása. Tartós preparátumok készítésének módszerei. A zooplankton abundancia és biomassza meghatározása fordított planktonmikroszkópos eljárással.

Kompetenciák:

A hallgató legyen képes önálló fitoplankton és zooplankton mintavételre álló- és folyóvízi körülmények között. Legyen képes az élő algák és zooplankton szervezetek mikroszkópi vizsgálatára és mikrofotográfiák készítésére. Készítsen önállóan kovamoszat preparátumokat. A mikroszkópi kép alapján legyen képes az alga- és zooplankton nemzetségek azonosítására. Önállóan legyen képes alkalmazni a fitoplankton és a zooplankton mennyiségi vizsgálatának módszereit (abundancia és biomassza meghatározás).

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Kiss, K.T. 1998: Bevezetés az algológiába. Elméleti és gyakorlati ismeretek. – Egyetemi tankönyv, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest., 283 pp. ISBN 9634631681

Ács, É. – Kiss, K.T. 2004: Algológiai praktikum. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest., 361 pp. ISBN 9634636586

Padisák, J. 2005: Általános limnológia. Egyetemi tankönyv. - ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 310 pp. ISBN 9634637213

Ajánlott irodalom:

Graham, L.A. – Wilcox, L.W. 2000: Algae 2nd Edition – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall., 640 pp. ISBN 0136603335

Andersen, R.A. 2005: Algal culturing techniques. – Elsevier Academic Press, New York. 578. pp. ISBN 0-12-088426-7

Kirk, J.T.O. (1994): Light and photosynthesis in aquatic ecosystems., 2nd Edition. – University Press, Cambridge, 401 pp. ISBN 0521244501

Az érintett élőlénycsoportok határozókönyvei.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Vörös Lajos, tudományos tanácsadó, DSc

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Somogyi Boglárka, tudományos segédmunkatárs, Ph.D.

Tóth Adrienn, tudományos segédmunkatárs

Tantárgy neve: Vízi gerinces állatok	Kreditszáma: 2+1
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 2+1	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Taxonómia (teljesítés), Vízi és vizes élőhelyek, élettájak és életformatípusok (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
Ismeretanyag: A tantárgy célja a hazai vizekhez, folyó és állóvíz típusokhoz kötődő legfontosabb gerinces állatok rendszertani és ökológiai vonatkozású áttekintése elméleti és terepi gyakorlati oktatás keretében. Halak (és körszájúak) a hazai vizekben. Rendszertani alapismeretek. Magyarország halainak rendszere, magasabb rendszertani kategóriák jellemzése. A magyarországi halfauna áttekintése, a fajok határozásának megismerése. Halfajaink ökológiai igényei, különös tekintettel élőhelyek karakterfajaira, természetvédelmi szempontból megkülönböztetett fajokra és az idegen-honos, inváziós fajokra. A hazai halfauna eredete, vizeink halfaunájának rövid és hosszú távú változásai. Inváziós fajok és hatásuk, kezelési lehetőségek. Kétéltűek, hullók elterjedése, életciklusuk jellemzése, ökológiai, természetvédelmi és gazdasági jelentőségük. Vizeinkhez kötődő fontosabb madár és emlősfajok, ökológiai, természetvédelmi és gazdasági jelentőségük. Folyóvízi élettájak és gerinces faunájuk. Állóvizek és gerinces faunájuk. Terepi oktatás keretében egy hazai kisvízfolyás halállományának felmérése, a hazai környezet és természetvédelmi monitorozásban alkalmazott terepi vizsgálati módszerek elsajátítása. Gyakoribb mintavételi eszközök és használatuk megismerése. A víztest és a környező terület kétéltűfaunájának feltárása.	
Kompetenciák:	

A tárgy teljesítésével a hallgatók megismerik hazai vizeink gyakoribb és természetvédelmi szempontból megkülönböztetett gerinces fajait, különös tekintettel a vizek anyag és energiaforgalmában kiemelt szerepet betöltő halakra. Gyakorlatot szereznek a halak mintavételezésében és monitorozásában, ami alkalmassá teszi őket alkalmazott jellegű kutatások terepi feladatainak ellátására.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Bíró, P. 1987: Halak populációbiológiája. – Egyetemi jegyzet, Debrecen, KLTE, 130 pp..

Ajánlott irodalom:

Györe, K. 1995: Magyarország természetesvízi halai. – Vízi Természet és Környezetvédelem 1., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 340 pp. ISBN 963-602-713-7

Harka, Á. – Sallai, Z. 2004: Magyarország halfaunája. – Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 pp. ISBN 963864753

Puky, M. – Schád, P. – Szövényi, G. 2005: Magyarország herpetológiai atlasza. – Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, pp. 207. ISBN 9630606704

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Erős Tibor, tudományos főmunkatárs, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Bíró Péter, kutatóprofesszor, DSc, az MTA rendes tagja

Takács Péter, tudományos segédmunkatárs, PhD

Bereczki Csaba, tanársegéd

Tantárgy neve: Vízi makrogerinctelenek

Kreditsz.: 2+2+2

A tanóra típusa: **Előadás és gyakorlat** és száma: **2+2+2**

A számonkérés módja: **kollokvium és 2 gyakorlati jegy**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3** (előadás és gyakorlat 1.) és **4** (gyakorlat 2.)

Előtanulmányi feltételek (ha vannak): **Taxonómia (teljesítés), Élővizek ökológiája (teljesítés), második gyakorlat feltétele az előadás és az első gyakorlat teljesítése**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

Vízi makrogerinctelenek fogalma, makrogerinctelen együttesek szerepe a vizek életében. A vízi makrogerinctelen együttesek mintázására használatos speciális módszerek és eljárások ismertetése. Vízfolyások együttese, jellemző taxonok. Állóvizek együttese, jellemző taxonok. Funkcionális táplakozásbiológiai csoportok és összefüggésük a folyóvízi folytonossági elvvel.

Az egyes taxonok (makroszkopikus rákok, pókszabásúak, férgek, kérészek, szitakötők, álkérészek, vízi- és vízfelszíni-poloskák, vízi- és vízhez kötődő bogarak, tegzesek, fátyolkák és egyéb kis csoportok, vízi kétszárnyúak, különös tekintettel az árva-, csipő- és púposzúnyogokra) részletes ismertetése: rendszertan, származás és evolúció; morfológiai jellemzők (az identifikációban használt legfontosabb bélyegeg); ivari di- vagy polimorfizmus; életmenet-stratégia; növekedés és fejlődés; fejlődési alakok; mozgás, aktivitás, táplálkozás, szaporodás; chorológiai, fenológiai, etológiai és ökológiai sajátosságok; élőhelyi igények és élőhelyek; populációbiológiai és taxocönológiai jellemzés; anyagforgalmi szerep; természetvédelmi jelentőség.

Gyakorlat 1. (mikroszkóp laborban tartott gyakorlatok): A minták kezelésének, válogatásának, feliratozásának, tárolásának szabályai, gyűjtemények felépítése és kezelése. Határozókulcsok használata. Identifikációs ismeretek: morfológiai alapismeretek, az egyes makrogerinctelen csoportok család-,

génusz-, fajszintű azonosításának elsajátítása.

Gyakorlat 2. (terepen és mikroszkóp laborban ill. számítástechnikai laborban tartott gyakorlatok): Mintavételi módszerek bemutatása és alkalmazása terepi körülmények között. Jellemző habitatok terepi bemutatása. A gyakorlat keretében és más gyakorlatokon (vö. Bioindikáció) gyűjtött minták válogatása és identifikációja. Makrogerinctelenek bioindikációján alapuló környezetminősítő/értékelő eljárások és monitoring vizsgálatok során alkalmazott módszerek használata, az eredmények értékelése. Betekintés egy átfolyóvízes akváriumrendszerben (mesterséges patak) összeállított kísérlet részleteibe.

Kompetenciák:

A hallgató képessé válik a főbb makrogerinctelen csoportok család-, génusz-, egyes esetekben fajszintű azonosítására. Készség szinten ismeri és alkalmazni tudja a makrogerinctelenek mintavételezésére és az adatok különböző szempontú értékelésére alkalmas módszereket. Mindez megalapozza a későbbiekben az alapvető (taxonómiai, faunisztikai, ökológiai) vagy alkalmazott kutatási (hatósági, monitoring) feladatok elvégzésére való alkalmasságát.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás és gyakorlati bemutató anyagok, pdf fájlokban (az intézet honlapján online hozzáférhető)

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

Ajánlott irodalom:

Hershey, A.E. – Lamberti, G.A. 2001: Aquatic insect ecology. In Thorp, J. H. –Covich, A.P. (eds): Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. Second Edition. – Academic Press, San Diego. pp 733–775. ISBN 0126906475

Hauer, F.R. – Lamberti, G.A. eds, 2006: Methods in stream ecology, 2nd Edition. Elsevier Press, Amsterdam, 877 pp. ISBN 0123329086

Kriska, Gy. 2004: Vízi gerinctelenek. Szivacsok, kagylók, rákok és más vízi gerinctelenek. – Elővilág Könyvtár, Kossuth Kiadó, Budapest, 112 pp. ISBN 963094547

Corbet, P.S. 2004: Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. – Apollo Books, 830 pp. ISBN 9780946589777

Armitage, P. – Cranston, P.S. – Pinder, L.C.V. 1995: The Chironomidae. The biology and ecology of non-biting midges. – Chapman & Hall, London – Weinheim – New York – Tokyo – Melbourne – Madras, 572 pp. ISBN 041245260X

Az egyes élőlénycsoportok határozókönyvei

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Csabai Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Schmera Dénes, tudományos főmunkatárs, Ph.D.

Móra Arnold, tudományos segédmunkatárs, Ph.D.

Bereczki Csaba, tanársegéd

Tantárgy neve: Hínár és mocsári növények	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Taxonómia (teljesítés), Vízi és vizes élőhelyek, élettájak és életformatípusok (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	

<p>Ismeretanyag: A részben terepen tartott gyakorlatok során vízi és vizes élőhelyek állományalkotó, karakter-, védett, indikátor-, veszélyeztető fajainak megismerése, határozása. Ártéri és mocsári magaskórósok növényei. Vízparti kísérőfajok. Nádasok és magassásosok kísérő fajai. Lápi és sziki karakterfajok. Liget- láp- és mocsárerdők jellemző fa- és cserjefajai. Vizes élőhelyek jellemző folyamatainak (pl. eutrofizáció, kiszáradás) indikátor fajai. Ártéri özöngyomok. Cönológiai felvételezés vízi környezetben. Fajlisták készítése, fajok rendszerezése életforma-típusok, természetességi és ökológiai mutatók szerint. Élőhelyek, folyamatok megismerése, értékelés a fajok előfordulása alapján. Fajelőfordulások dokumentációja: térkép (GPS), leírás, fényképes dokumentáció.</p> <p>Kompetenciák: Ismerje a hazai határozókönyveket, azok gyakorlati előnyeit-hátrányait. Szerezzen gyakorlatot a határozók, határozókulcsok használatában. Ismerje a készség szinten a szükséges növényismereti, növényrendszertani, növényföldrajzi, ökológiai fogalmakat. Legyen képes az előfordulások térképi rögzítésére, GPS használatára, dokumentációs értékű és ismeretlen fajok későbbi azonosítására alkalmas fényképek, leírások készítésére. Fajok, fajkombinációk alapján legyen képes élőhelyeket, természetben lezajló folyamatokat (pl. eutrofizáció, gyomosodás) értékelni.</p>	
<p>A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i>, illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)</p>	
<p>Kötelező irodalom: Gyakorlati bemutató anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Király, G. (szerk.) 2009: Új magyar fűvészkönyv. – ANP Igazgatóság, 616pp. ISBN 9789638708298</p> <p>Ajánlott irodalom: Simon, T. 1992: A magyarországi edényes flóra határozója. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest Borhidi, A. 2003: Magyarország növénytársulásai. – Akadémiai Kiadó, Bp., 610. pp. ISBN 963 05 7983 9</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">Ortmann-né Ajkai Adrienne, adjunktus, PhD</p>	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">nincs</p>	

Tantárgy neve: Biológiai indikáció - monitorozás, vízminősítés, konzerváció	Kreditszáma: 3+3
A tanóra típusa: előadás és gyakorlat és száma: 3+3	
A számonkérés módja: kollokvium és gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3 (előadás), 4 (gyakorlat)	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Élővizek ökológiája (teljesítés), Szünbiológiai szabályozás (teljesítés), Vízi és vizes élőhelyek, élettájak és életformátípusok (teljesítés), Vízi anyagforgalom és produkcióbiológia (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Ismeretanyag: A tantárgy célja bemutatni a monitorozás és a vízminősítés elméleti ismeretanyagát a bioindikáció, mint általános keretrendszer felhasználásával; illetve megismertetni a vízi konzervációbiológia magyarországi, európai és világszintű helyzetét, feladatait és kihívásait. A kurzus az általános ökológiai indikáció bevezetését követően három egymástól jól különhatárolt, de egymással szerves kapcsolatban álló egységre osztható: 1: Monitorozás, 2: Vízminősítés, illetve 3: Vízi konzervációbiológia. Monitorozás: A monitorozás alapelveinek és fogalmának bevezető ismertetését követi a biomonitorozás általános kritériumainak tárgyalása (bioindikáció, a biomonitorozás aspektusai és funkciói; biológiai vs.</p>	

kémiai monitorozás és időskála). A folyóvízi esettanulmányokat egy rövid, a vízfolyások ökológiáját összefoglaló fejezet előzi meg. Ezt követi a biomonitorozás eszköztárába tartozó minősítési módszerek általános áttekintése és az egyes rendszerek, eljárások részletes ismertetése. Bioakkumuláció (aktív és passzív biomonitorozás), korai biológiai jelzőrendszerek és monitor hálózatok. Mindezt kiegészíti a témához szorosan kapcsolódó mintavételi módszerek, stratégiák ismertetése. *Vízminősítés*: A környezetminőség fogalma és absztrakt értelmezése. A biológiai vízminőség és vízjóság fogalmi és kapcsolata. A biológiai vízminőség múltja és jelene: a vízminősítő rendszerek fejlődésének történeti áttekintése. A biológiai vízminőség (Felföldi) tulajdonságcsoportjai. A komplex ökológiai vízminőség (Dévai) részletes áttekintése. Biológiai vízminőség és monitorozás a hatósági gyakorlatban. Bioindikáción alapuló módszerek: diverzitás, hasonlósági indexek; szaprobiológiai elemzés; biotikus index pontrendszerek és klónjaik (BMWP, MMCP stb.); az élőlények egyedszám- és tömegarányán, ill. a funkcionális táplálkozási csoportokon alapuló minősítő indexek (pl. taxonszintű indexek, Q_{BAP} és a multimetrikus indexek alkalmazása az EU-VKI végrehajtása során). *Konzerváció*: Konzervációbiológia alapjai, módszerei különös tekintettel a vízi és vizes élőhelyekre. Vizes élőhelyek természetvédelmi jelentősége. Védett és veszélyeztetett vízi és vizes élőhelyek, növények, állatok – Magyarország, EU és világszinten. Vizes élőhelyek kezelése, rekonstrukció, rehabilitáció, esettanulmányok. Invazív fajok, a vizek mint terjedési folyosók. NBmR program áttekintése, monitorozott vizes élőhelyek és élőlények részletesen. Kis-Balaton és Dráva monitoring.

Gyakorlatok leírása: A laboratóriumi és terepen végzett gyakorlatok keretében: Rekonstrukciós, rehabilitációs projekt megtekintése és értékelése. NBmR-hez és az EU-VKI-hoz kötődő minősítési, monitoring vizsgálatok tervezése és kivitelezése. Esettanulmányok feldolgozása, értékelése. Populáció és társulás szintű monitoring: populációméret meghatározás, társulások struktúra- és kompozíció vizsgálata, cönológiai felvételezés, a környezetvédelmi felügyelőségek gyakorlatában használt módszerek kivitelezése. Adatfeldolgozás és előkészítés, minősítési eljárások, indexek alkalmazásának gyakorlati elsajátítása saját mintavételekből származó és mintaadatsorok alapján (utóbbi feladat megosztva és szinkronizálva pl. a „Vízi makrogerinctelenek” kurzus gyakorlati feladataival).

Kompetenciák:

A hallgató legyen képes a monitorozás, a vízminőség és a természetvédelmi biológia leggyakrabban alkalmazott terepi protokolljainak (pl. NBmR, EU-VKI, AQEM, vízi vegetációtérképezés, vízminősítési eljárások) kivitelezésére; az adatok rögzítésére (tereplapló és adatbázis használata), feldolgozására és értelmezésére. Legyen képes eredményeit és következtetéseit jelentés formájában megjeleníteni, illetve a témaköréhez kapcsolódó esettanulmányok felkutatására és értelmezésére.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Horváth, A. – Szitár, K. (szerk) 2007: A hatás-monitorozás elméleti alapjai és gyakorlati követelményei. – MTA ÖBKI, 240 pp., ISBN 9789638391346

Dévai, Gy. – Dévai, I. – Felföldy, L. – Wittner, I. 1992: A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója 3. rész: Az ökológiai vízminőség jellemzésének lehetőségei. – Acta biologica debrecina supplementum oecologica hungarica 4: 49–185.

Standovár, T. – Primack, R.B. 2001: A természetvédelmi biológia alapjai. – Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest, 542 pp. ISBN 9631921565

Ajánlott irodalom:

NBmR Kézikönyvsorozat www.termeszetvedelem.hu

Németh, J. 1998: A biológiai vízminőség módszerei. – Vízi természet és környezetvédelem 7., KGI, Budapest, 304 pp. ISBN 9636027315

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

Oertel, N. – Salánki, J. 2002: Biomonitoring and Bioindicators in Aquatic Ecosystems. pp. 219–246. In: Ambast R.S. – Ambast N.K. (eds.): Modern Trends in Applied Aquatic Ecology. Kluwer Academic/Plenum Publisher, New York, 379. pp. ISBN 0306473348

Oertel, N. 2004: A folyókutatás aktuális helyzete. – Hidrológiai Közlemény, 84: 108–111.

Felföldy, L. 1987: Biológiai vízminőség (4. javított és bővített kiadás). – Vízügyi hidrobiológia 16., VGI, Budapest, 258 pp.

Szilágyi, F. – Ács, É. – Borics, G. – Halasi-Kovács, B. – Juhász, P. – Kiss, B. – Kovács, T. – Müller, Z. – Lakatos, Gy. – Padisák, J. – Pomogyi, P. – Stenger-Kovács, Cs. – Szabó, K.É. – Szalma, E. – Tóthmérész, B. 2008: Application of water framework directive in Hungary: development of biological classification systems. – Water Science & Technology 58(11): 2117–2125.

Várbíró, G. – Deák, Cs. – Borics, G. – Krasznai, E. 2010: Current issues in ecological water qualification: Developing multimetric macroinvertebrate index on lowland, small and medium sized watercourses - a case study. – Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica 21: 247–251.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Schmera Dénes, tudományos főmunkatárs, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Oertel Nándor, tudományos főmunkatárs, címzetes egyetemi docens, CSc

Ortmann-né Ajkai Adrienne, adjunktus, Ph.D.

Csabai Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy neve: EU Víz keretirányelv és egyéb egyezmények	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biológiai indikáció - monitorozás, vízminősítés, konzerváció (előadás felvétele)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Az EU Víz Keretirányelv általános bemutatása: az irányelv létrehozásának folyamata, konkrét célkitűzései, keretei, sarokpontjai, alapfogalmai, a vele járó kötelezettségek ismertetése (jogharmonizáció, jelentési kötelezettségek). Vízvédelmi politika az Európai Unióban és Magyarországon. Víztest-típusok bemutatása és a referenciák szerepe. Vízminőség-védelem és a vízgyűjtő-gazdálkodás kapcsolata. Felszín alatti vizek, természetvédelmi jelentőség. Vízgyűjtő-gazdálkodási tervek készítése. Az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv ismertetése. A keretirányelvhez kapcsolódó monitoring rendszerek, feladatok, intézmények. Kapcsolat a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerrel (NBmR). A hazai vízgazdálkodás jellemző problémái a VKI rendszerében: árvízvédelem, aszály, vízi energia, hajózás stb. A VKI és a mezőgazdaság. A NATURA 2000 természetvédelmi hálózat alapjainak, céljainak és felépítésének ismertetése. A hálózat hidrobiológiai vonatkozásai: vízi és vizes élőhelyek és vízi életmódú vagy vízhez kötődő fajok a NATURA 2000 kapcsán. NATURA 2000 protokollok illeszkedése az EU Víz Keretirányelvhez. A Ramsari Egyezmény és a hazai Ramsari területek bemutatása. Egyéb nemzetközi egyezmények (bonni, washingtoni, berni, riói) hidrobiológiai vonatkozásai.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató legyen képes a fenti egyezményekkel kapcsolatos információkat begyűjteni. Ismerje fel, hogy konkrét feladatai melyikhez kötődnek, legyen képes az ott releváns részleteket felkutatni, gyakorlatban használni, tanulmányokba, jelentésekbe megfelelő hivatkozás mellett beépíteni.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető http://www.euvki.hu honlap meghatározott szakmai anyagai</p>	

http://www.natura2000.hu honlap meghatározott szakmai anyagai

Ajánlott irodalom:

A Ramsari Egyezmény kézikönyve 1999: Kézikönyv a vizes területekről szóló egyezményhez. – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium. Természetvédelmi Hivatal, Budapest
www.vizeink.hu
www.termeszetvedelem.hu

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Ortmann-né Ajkai Adrienne, adjunktus, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat): **nincs**

Tantárgy neve: Üzemlátogatás/Terepgyakorlat	Kreditszáma: 3+3
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 3+3	
A számonkérés módja: egyéb	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3 és 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> Az üzemlátogatások során a hallgatók az ivóvíz- szolgáltatás és kommunális szennyvízkezelés (vízkivételi művek, csatornahálózat, szennyvíztisztítás) technológiai és intézményi kereteibe nyernek betekintést (Tettye Forrásház Zrt., Pécsi Vízmű Zrt; Zalaegerszeg: Zalavíz Zrt: hazánk egyik legújabb és legmodernebb technológiájával felszerelt szennyvíztisztító telepe és csatornahálózata). Röviden megismerkednek az állami természet- és környezetvédelem, valamint a vízügy szervezeti felépítésével, működésével, eszközeivel, problémáival és az itt zajló gyakorlati munkával, pl. vizes élőhelyek természetvédelme, vizekhez kapcsolódó monitoring, a Víz Keretirányelv végrehajtása, vizes élőhelyek rehabilitációja, rekonstrukciója (Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság, Dél-Dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség, Dél-Dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság). A tárgy másik részében a Dunántúl különleges, természetes vízi és vizes élőhelyeivel ismerkednek meg a hallgatók. A terepgyakorlat során felkeresik nagy folyók holtmedreit (Gemenc, Béda), szikes tavakat (Sárkeresztúr: Sárkány-tó), különleges természeti értéket képviselő nagyterületű vizes élőhelyeket (Balaton-felvidéki Nemzeti Park: Nagy-Berek, Kis-Balaton), tőzeglápokat (Farkasfa), gyakorlatban megismerve azok különleges állat- és növényvilágát, veszélyeztetettségét, védelmi lehetőségeit. A hallgatók a tárgy egyes részeit jegyzőkönyv elkészítésével zárják, melyben összefoglalják a hallott és látott ismereteket. Az értékelés (elfogadás) a jegyzőkönyv alapján történik.	
<u>Kompetenciák:</u> A hallgatók a gyakorlat teljesítése után (az elméleti tárgyak anyagával kiegészítve) ismerik a különböző vízkivételi, szennyvízkezelési és ivóvíz-tisztítási technológiákat, azok előnyeit és hátrányait. Gyakorlati tapasztalatokat szereznek hazánk állami természet- és környezetvédelmének feladatairól, szervezetéről, működéséről, az alegységek feladatáról és munkájáról. Az ismereteket szintetizálva már tárgyak során elsajátított anyagokkal képessé válnak komplex vízügyi, vízgazdálkodási és ezekhez kapcsolódó környezetvédelmi, természetvédelmi problémák és feladatok komplex, rendszerszemléletű áttekintésre, a különböző szakterületek közti kapcsolódási és ütközőpontok felismerésére.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Gyakorlati anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető	
Ajánlott irodalom: Az egyes üzemeknél kapott ismertető, szóróanyagok	

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Purger Jenő , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	Bereczki Csaba , tanársegéd

KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK

Tantárgy neve: A vízi ökológia aktuális eredményei és kritikai értékelésük	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Kutatásmódszertan és tudományos kommunikáció	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A jelenlegi oktatási anyagba be nem épült új (elmúlt 1-2 évben megjelent) tudományos eredmények és módszerek megismerése a nemzetközi szakirodalom feldolgozása alapján. Különös hangsúlyt kap a választott szakdolgozati témákhoz kapcsolódó közlemények értelmezése, illetve a tudományos közlemények és előadások szerkezetének ismerete (támaszkodva a Kutatásmódszertan és tudományos kommunikáció című tantárgyra). <u>Kompetenciák:</u> A hallgató legyen képes tudományos előadások tartására, illetve tudományos előadásokkal kapcsolatban kritikai észrevételeket megfogalmazni. A gyakorlat az előadói kompetenciákon túlmenően hozzájárul a hallgatók tudományos vitakészségének fejlesztéséhez, ezzel megalapozva a továbbtanulást PhD hallgatóként.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
A szeminárium vezetője által kijelölt vagy jóváhagyott közlemények.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Schmera Dénes , tudományos főmunkatárs, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	nincs

Tantárgy neve: Állatföldrajz	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	

<p>Ismeretanyag: Az állatföldrajz tárgya, története, feladata, segédtudományai. Ökológiai, regionális, történeti filogenetikus és dinamikus-modellező állatföldrajz. Az elterjedési terület: área és árearendszerek kialakulása, szerkezete, nagysága, alakja, térképezése (areográfia). Az áreák strukturája, dinamikája. Szétterjedés és kolonizáció. Az állatföldrajz vizsgálati módszerei, alkalmazott állatföldrajz. A szárazföldek regionális állatföldrajza, átmeneti zónák, határvonalak. A szárazföldek állatföldrajzi felosztása(i). Magashegységek állatvilága. A Kárpát-medence állatföldrajzi jellemzése. A vizek (tengerek, édesvizek) sajátosságai, óceánok regionális állatföldrajza. Szigetbiogeográfiai alapelvek zoogeográfiai vonatkozásai.</p> <p>Kompetenciák: A hallgató megismerje a nagyobb állatföldrajzi régiókat és azok jellemző élőlényeit. Legyen tisztában hazánk biogeográfiai helyzetével és az állatvilág összetételének kialakulásával. Képes legyen egy terület biogeográfiai adatait értelmezni.</p>	
<p>A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i>, illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)</p>	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Udvardy, M. 1983: Dinamikus állatföldrajz. A szárazföldi állatok elterjedése. – Tankönyvkiadó, Budapest. Varga, Z. 2003: A Kárpát-medence állatföldrajza. In: Glatz F. (szerk): Magyar tudománytár. Növény, állat, élőhely. MTA Társadalomkutató Központ – Kossuth Kiadó, Budapest. pp. 89-128.</p> <p>Ajánlott irodalom: Hengeveld, R. 1990: Dynamic biogeography. – Cambridge University Press. Avice, J.C. 2000: Philogeography: the history and formation of species. – Harvard University Press. Aktuális folyóiratcikkek</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">Purger Jenő, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.</p>	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">nincs</p>	

Tantárgy neve: Állatökológia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Ismeretanyag: Egyed, populáció, közösség, ökoszisztéma. Vízi és szárazföldi ökoszisztémák. Populációk egyedszám-változása. Migráció, diszperzió. Populációs kölcsönhatások: Intraspecifikus verseny, denzitás-függés. Interspecifikus versengés. Herbivoria, Predáció, Detritivoria, Parazitizmus, Betegségek. Kölcsönösség (mutualizmus). Táplálkozási stratégiák. Életmenet stratégiák. A predáció és más „zavarások” szerepe a közösségszerkezet formálásában. A kompetíció szerepe a közösségszerkezet formálásában. Szigetbiogeográfia. Stabilitás, komplexitás és közösségszerkezet. Állatökológia a gyakorlatban: Természetes populációk korlátozása, hasznosítása és védelme.</p> <p>Kompetenciák: A hallgató megismeri az alapvető populációdinamikai fogalmakat. Felismeri az együtt élő populációk között létrejött kapcsolatokat, ezeket képes jellemezni. A megszerzett információk alapján képes védelmi</p>	

vagy hasznosítási intézkedéseket tervezni.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Majer, J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest, pp. 248. Pásztor, E. – Oborny, B. (szerk.) 2007: Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 420.</p> <p>Ajánlott irodalom: Szentesi, Á. – Török, J. 1997: Állatökológia. – Egyetemi jegyzet. Kovásznai Kiadó, Budapest. Begon, M. – Harper, J.L. – Townsend, C.R. 1996: Ecology: individuals, populations and communities. 3rd edition. – Blackwell Science, Oxford.</p>	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Purger Jenő , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	nincs

Tantárgy neve: Állatpopulációk és közösségek analízise	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Az állatpopulációk becslésének alapjai. Jelölés-visszafogás és rokon módszerek alkalmazása, kiemelve a vízi életközösségekben jellemző állatcsoportokat. Zárt és nyílt populációk, hipotézisvizsgálat, statisztikai tesztek. Populációnagyság- és sűrűségbecslés. Abszolút és relatív sűrűség, közvetett becslés. A távolsági mintaelemzéseken (distance sampling) alapuló becslések, a különböző transzektnél alkalmazott módszerek alapjai. A túlélés becslése és modellezése. A modellszelekció és statisztikai tesztjei. A populációk fogás-visszafogás adatmátrixait felhasználó számítógépes programok. A MARK program - a hipotézisvizsgáló modellezés alapjai. A populációk térbeli eloszlása – mintavételezés, a populáción belüli eloszlások meghatározásának metodikái. A térbeli asszociáltság, mozgáskörzet becslések, élőhely és mikro-élőhely preferencia vizsgálatok.</p> <p>A közösségek összetételének és szerkezetének megismerésére irányuló módszerek. Fajsám, faj-abundancia összefüggések. A közösségek diverzitása, skálafüggő diverzitás, a diverzitások összehasonlítása – diverzitási rendezés. Trofikus szintek, guildok elemzése vízi és szárazföldi életközösségeknél. Niche-szélesség, niche-átfedés meghatározása.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgatók az állatpopulációk és közösségek tér-időbeli mintázatainak feltárását segítő módszereket, becslési és modellezési eljárásokat ismernek meg, melyeket kiegészítve eddigi ismereteiket a hidrobiológiai kutatások tervezésénél és végrehajtásánál hasznosíthatnak.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Demeter, A. – Kovács, Gy. 1991: Állatpopulációk nagyságának és sűrűségének becslése. – Akadémiai Kiadó, Budapest 273 pp.</p>	

<p>Podani, J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtjelmeibe. – Scientia Kiadó, Budapest 412 pp.</p> <p>Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. – Scientia Kiadó, Budapest. 98 pp.</p> <p>Ajánlott irodalom:</p> <p>Krebs, C. J. 1989: Ecological methodology. – Harper and Row, New York. 654 pp.</p> <p>Otis, D.L. – Burnham, K.P. – White, G.C. – Anderson, D.R. 1978: Statistical inference from capture data on closed animal populations. – Wildlife Monographs 62, 135 pp.</p> <p>Pollock, K.H. – Nicols, J.D. – Brownie, C. – Hines, J.E. 1990: Statistical inference for capture-recapture experiments. – Wildlife Monographs 107: 97 pp.</p> <p>White, G.C. – Anderson, D.R. – Burnham, K.P. – Otis, D.L. 1982: Capture - recapture and removal methods for sampling closed populations. – Los Alamos National Laboratory New Mexico, 235 pp.</p> <p>Bookhout, T. (ed) 1994: Research and management techniques for wildlife and habitats. – The Wildlife Society, Bethesda</p> <p>Amstrup, S.C. – McDonald, T.L. – Manly, B.F. J. 2005: Handbook of Capture-Recapture Analysis. – Princeton University Press, Princeton-Oxford, 313 pp.</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">Horváth Győző, adjunktus, Ph.D</p>	
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">nincs</p>	

Tantárgy neve: A biodiverzitás védelme és mérése	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
<p>Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása</p> <p><u>Ismeretanyag:</u> A biodiverzitás különböző értelmezései, fogalmi tisztázás. A biodiverzitás szintjei (genetikai, taxon, élőhelyi, táji), globális eloszlása. Magyarországi biodiverzitás súlya Európában. A biodiverzitás értékelésének lehetőségei, módszerei (ökológiai, gazdasági, eszmei). A biodiverzitás számszerűsítésének elméleti és gyakorlati lehetőségei. Elvek, felvételezési, mérési és elemzési eljárások. Veszélyeztetettség és a megőrzés lehetőségei. Vezető szakmai folyóiratok és egyéb fórumok ismertetése</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató legyen képes különböző összefüggésekben értelmezni a „biodiverzitás” fogalmát. Ismerjen különböző helyzetekben és megközelítésekben alkalmazható módszereket, legyen képes azok integrált értékelésére.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom:</p> <p>Standovár, T. – Primack, R. 2001: A természetvédelmi biológia alapjai. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest</p> <p>Oborny, B. – Pásztor, E. 2007: Ökológia. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest</p> <p>Ajánlott irodalom:</p> <p>Horváth, F. – Korsós, Z. – Kovácsné Láng, E. – Matskási, I. (eds) 1997: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kézikönyvsorozat kötetei. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest; www.termeszetvedelem.hu</p> <p>Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. – Scientia Kiadó, Budapest</p>	

<p>Rakoncay, Z. 1989: Vörös Könyv: A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. – Akadémiai, Bp.</p> <p>Borhidi, A. – Sánta, A. 1999: Vörös Könyv Magyarország növénytársulásairól. –TermészetBúvár kiadó, Budapest</p> <p>European Environmental Agency jelentései www.eea.eu http://www.natura.2000.hu/ http://www.jncc.gov.uk/page-1823 http://www.kvvm.hu/szakmai/biodiver/hun/index.htm</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p>	<p>Ortmann-né Ajkai Adrienne, adjunktus, Ph.D.</p>
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):</p>	<p>nincs</p>

<p>Tantárgy neve: Evolúcióbiológia</p>	<p>Kreditszáma: 2</p>
<p>A tanóra típusa: előadás és száma: 2</p>	
<p>A számonkérés módja: kollokvium</p>	
<p>A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2</p>	
<p>Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs</p>	
<p>Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása</p>	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Rövidített formában ismertetésre kerül az alap evolúciós ismeretanyag, de ennél a tárgynál a hangsúly a mechanizmusokon ill. a konkrét, most már jól magyarázható földtörténetbe ágyazott történéseken van. A bioszféra evolúciója. Az evolúció nagy lépései. Hipotézisek a makromolekulák eredetéről. Makromolekuláktól az élő sejtig. Az önreprodukció evolúciója. Evolúciós genomika. Szabályozógének. A Hox-gének evolúciós jelentősége. A „toolkit” gének. Közös ősrünk: az Urbilateria. Új funkciók eredete: molekuláris szint. Mikro- és makroevolúció. Az organellumok eredete. Filogenezis. A törzsek alapvető filitikus kapcsolatai. A fejlődés megváltozása az evolúció során. Evolúció és fejlődés: A fejlődési folyamatokon alapuló makroevolúció előfeltételei: Modularitás és molekuláris parszimónia. A makroevolúciós változás mechanizmusai: heterotópia, heterokrónia, heterometria, heterotípia, „recruitment”. Morphológiai transzformációk. Evolúciós újítások. A kambriumi robbanás. Az ízeltlábúak evolúciója. A szárazföld és a levegő meghódítása. A dinoszauruszok evolúciója. Az emlősök evolúciója. A madarak evolúciója. Kihalások a földtörténet során. Evolúciós ökológia. Csoport-, rokon- és fajszelekció. Szexuális szelekció. Niche-szelekció. Ontogenezis és szelekció. Interspecifikus kapcsolatok evolúciója: kooperáció, préda-predátor interakció, parazitizmus, mutualizmus. Adaptációk. Adaptációs program. Többszörös adaptív csúcsok. Koevolúció. Konvergens evolúció. Evolúciós radiációk. Evolúciós epidemiológia. Vírusok evolúciója. Evolúciós dinamika, evolúciós játékelmélet.</p>	
<p><u>Kompetenciák:</u> A tárgy integráló jellegű, viszonylag nagy háttérismereteket igényel, ugyanakkor eszméi logikusak, többféle mélységben értelmezhetők. A fő hozadéka egy evolúciós keret kialakítása, amelybe, ha nem is hézagmentesen, de az ismeretek nagyobb része beilleszthető.</p>	
<p>A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i>, illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)</p>	
<p>Kötelező irodalom: Mátics, R. – Kurucz, G. – Hoffmann, G. 2005: Evolúció. – Oktatási segédanyag. (Apertus KHT támogatásával) Mátics, R. – Vadkerti, E. – Kurucz, G. – Hoffmann, G. 2011: Evolúció II. – Oktatási segédanyag</p>	

(TAMOP támogatásával)

Ajánlott irodalom:

Mayr, E. 2003: Mi az evolúció? – Budapest, Vince Kiadó.

Futuyma, D.J. 2005: Evolution. – Sinauer Associates.

Rose, M.R. – Mueller, L.D. 2005: Evolution and Ecology of the Organism. – Prentice Hall.

Carroll, S.B. – Grenier, J.K. – Weatherbee, S.D. 2005: From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design, 2nd ed., – Norton.

Maynard-Smith, J. – Szathmáry, E. 1995: The major transitions in evolution. – Freeman and Co., Oxford

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Hoffmann Gyula, egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Folyóvízi geomorfológia

Kreditszáma: 2

A tanóra típusa: **előadás** és száma: **2**

A számonkérés módja: **kollokvium**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4**

Előtanulmányi feltételek (*ha vannak*): **nincs**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

A víz felületi és felszín alatti eróziója. A folyóvíz áramlása a mederben. Hordalékmozgás a folyómederben. A folyók szakaszjellege és a medrek mintázattípusai. A szurdokok típusai és formái. A folyók meanderezését magyarázó elméletek. A szétágazó folyómedrek kialakulása és formáik. Folyóvízi akkumulációs formák (árterek, hordalékkúpok). Folyóvízi akkumulációs formák (teraszok). Folyólefejezés. A folyótorkolatok osztályozása. A trópusok folyóvízi geomorfológiája. A mérsékelt öv folyóvízi geomorfológiája. A hideg öv folyóvízi geomorfológiája.

Kompetenciák:

A tárgy teljesítésével a hallgató képessé válik az egyik legfontosabb és az egyik leggyorsabban ható tájalakító tényező, a folyóvíz jelenlegi és korábbi felszínalakító munkájának felismerésére, azonosítására és a folyóvízi folyamatok törvényszerűségeinek, működési mechanizmusának megismerésével, képessé válik a folyó jelentette veszélyforrások felismerésére, illetve azok kiküszöbölésére.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Butzer, K.W. 1986: A földfelszín formakincse. – Gondolat Kiadó, Budapest, 519 p.

Lóczy, D. 2005: A folyóvizek felszínformálása. In: Lóczy D. – Veress M.: Geomorfológia I. Földfelszíni folyamatok és formák. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs. pp. 17–130.

Lóki, J. – Szabó, J. (szerk.) 2006: A külső erők geomorfológiája környezettan és környezettudományi szakosoknak. – Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp. 91–147.

Ajánlott irodalom:

Schumm, S.A. 1977: The Fluvial System. – Wiley Interscience, New York, 338 p.

Anderson, M.G. – Walling, D.E. – Bates, P.D. (eds.) 1996: Floodplain Processes. – John Wiley and Sons, Chichester, 658 p.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Varga Gábor, adjunktus, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

Lóczy Dénes, tanszékvezető egyetemi docens, CSc

Tantárgy neve: Hidrogeológia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A víz teleptana. Geohidrologia. A felszínalatti vizek eredete, elhelyezkedése, raktározása. A felszínalatti vizek eredete és osztályozása: Talajvizek, Rétegvizek, Karsztvizek, Repedésvizek, Források, Lápok. A felszínalatti vizek áramlása, a kőzetek vízáteresztő-képessége, törvényszerűségek. A felszínalatti vizek kémiai és fizikai tulajdonságai. A hidrogeológia és a környezetföldtan összefüggései. Magyarország hidrogeológiája.	
<u>Kompetenciák:</u> Az ismeretek elsajátításával a hallgató képessé válik a hidroszféra összefüggéseinek a felismerésére, a komplexitás megértésére és alapvető, lokális hidrogeológiai kérdések megválaszolására.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Előadás anyag (online hozzáférhető) Pándi, G. 2008: Hidrológia (II. kötet). Hidrogeológia, Limnológia, Telmatológia, Glaciológia. – Egyetemi jegyzet, Ábel Kiadó, Cluj-Napoca, 84 pp. ISBN 978 973 114 069 8 Juhász, J. 2002: Hidrogeológia. – Akadémiai kiadó, Budapest, 1116 pp. ISBN 963 057 891 3	
Ajánlott irodalom: Schmidt, E.R. – Almássy, E. (szerk.) 1962: Magyarország vízföldtani atlasza. – A Magyar Állami Földtani Intézet kiadása, Budapest, 73 pp.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	
Konrád Gyula , tanszékvezető egyetemi docens, CSc	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	
nincs	

Tantárgy neve: Hidrometeorológia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: Kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u>	

A hidrometeorológia tárgya, célja. A hidrológia és a meteorológia kapcsolata. Vízyűjtőterületek szerepe. A hidrometeorológiai állomáshálózat. Vízállásmérés, vízmércék. Vízhozammérő szelvények. Hidrográfia. Különböző vízjárású folyók. A víz természetes és mesterséges körforgalma. A víz legnagyobb földi tározója: az óceánok. Az óceáni áramlások. A vízháztartási mérleg. A hidrológiai ciklus elsődleges elemei: csapadék, párolgás, beszivárgás, lefolyás. A csapadék mérése, feldolgozása, előrejelzése. A hó szerepe a hidrológiai folyamatokban. A háromszög-módszer. A Thiessen-poligonok. A párolgás mérése és az adatok feldolgozása. Az evaporáció és a transzspiráció fogalma. Különböző felszínekről történő párolgás meghatározása. A beszivárgás meghatározása. Beszivárgási görbék és modellek. A felszín alatti vizek osztályozása. A lefolyás mérése. Vízhozam és vízállás kapcsolata. A lefolyási tényező fogalma. A jég megjelenése és szerepe a felszíni vizekben. Árvizek kialakulásához vezető meteorológiai folyamatok.

Kompetenciák:

Áttekintő képet ad a légköri és a hidrológia folyamatok közötti kölcsönhatásról. A legfontosabb mérési eljárások elméleti alapjaival ismerkednek meg a hallgatók.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Koris, K. 2003: Hidrológiai számítások. – Linograf.
 Stelczer, K. 2000: A vízkészlet-gazdálkodás hidrológiai alapjai. – ELTE Eötvös Kiadó.
 Unger, J. – Sümegehy, Z. 2002: Környezeti Klimatológia. Kisléptékű éghajlatok, városklíma. – JATEPress, Szeged,

Ajánlott irodalom:

Bartha, P. 1992: Az árvízi előrejelzés módszerei. – VITUKI.
 Somlyódy, L. 2000: A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. – MTA.
 Stelczer, K. – Csoma, J. 1979: Ármentesítés, árvízvédelem, folyószabályozás. – Tankönyvkiadó.
 Viessman, W. – Lewis, G.L. 2003: Introduction to hydrology. – Prentice Hall.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Geresdi István, tanszékvezető egyetemi tanár, DSc

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Környezetvédelem

Kreditszáma: 2

A tanóra típusa: **előadás** és száma: **2**

A számonkérés módja: **kollokvium**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3**

Előtanulmányi feltételek (ha vannak): **nincs**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

A kurzus célja az emberi környezet főbb jellemzőinek, az emberre ártalmas legfontosabb hatásoknak, a károk enyhítését, megelőzését támogató megoldásoknak, elképzeléseknek ismertetése. A hallgatók az előadásokon megismerkedhetnek a környezetvédelem rövid történetével, a környezetvédelmi alapfogalmakkal, a környezet védendő alkotóelemeivel, az emberi társadalmat fenntartó erőforrásokkal, a legfontosabb szennyezőanyagokkal, szennyezésekkel, a környezetjog legfontosabb elveivel, a biotechnológia és környezetvédelem kapcsolatával, hazai és nemzetközi tekintetben is. A kurzus célja továbbá, hogy a hallgatók megismerjék a Föld jövője szempontjából fontos, de egymásnak ellentmondó környezetvédelmet is érintő nézeteket.

Kompetenciák:

A hallgatók képessé váljanak a legfontosabb környezetvédelmi problémák jellemzőinek, jelentőségeinek felismerésére. Képesek legyen a rendelkezésre álló információkból következtetni a környezetet érintő beavatkozások lehetséges hatásaira.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Rakonczay, Z. 2004: Környezetvédelem. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 259 p., Láng, I. (szerk.) 2002: Környezet- és természetvédelmi lexikon. – Akadémiai Kiadó, Budapest Ajánlott irodalom: Bándi, Gy. 2006: Környezetjog (Ötödik, átdolgozott kiadás). – Osiris Kiadó, Budapest, 605 p.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Csiky János , adjunktus, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	nincs

Tantárgy neve: Molekuláris filogenetika	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A kurzus két fő részből áll: 1. rövid, az alapvetően szükséges elméleti ismeretanyag oktatása. 2. a molekuláris illetve filogenetikai analízisekben használt programok megismerése, alkalmazása. A gyakorlati oktatás előtt mindig az adott témához tartozó elméleti tananyag megismertetése történik a hallgatókkal. Ezzel a gyakorlati képzés megkezdésekor már a programokban használt kifejezések, algoritmusok ismertek lesznek a számukra. Az adatbázisok megismerése, az NCBI weboldal használatának elsajátítása. Szekvenciák le- és feltöltése az adatbázisba, szekvencia homológok keresése a már elérhető adatok között. Szekvenciák illesztéséhez használható programokkal (ClustalX, GeneDoc, DAMBE) történő munka elsajátítása. A filogenetikai analízisekhez használható programok (MEGA2, Phylip) megismerése és alkalmazása. Filogenetikai törzsfák elemzése, értelmezése. <u>Kompetenciák:</u> A kurzus teljesítésével a hallgató képessé válik a molekuláris filogenetika alapjainak értelmezésére, elméleti és gyakorlati alkalmazására, valamint a számítógépes analízáló programok használatára.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Mátics, R. – Jakab, F. – Hoffmann, Gy. 2006: Molekuláris evolúció és filogenetikai analízis – webjegyzet, PTE Ajánlott irodalom: Nei, M. – Kumar, S. 2003: Molecular evolution and phylogenetics. – Cambridge University Press Salemi, M. – Vandamme, A.E. 2000: The phylogenetic handbook. – Oxford University Press	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Jakab Ferenc , adjunktus, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Stranczinger Szilvia, tudományos segédmunkatárs, Ph.D.

Tantárgy neve: Ökofiziológia

Kreditszáma: 2

A tanóra típusa: **előadás** és száma: **2**

A számonkérés módja: **kollokvium**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3**

Előtanulmányi feltételek (*ha vannak*): **nincs**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

Az ökofiziológia mint tudományterület: aspektusok, vizsgálati szintek és megközelítések. Ökofiziológiai alapjelenségek: környezeti válasz, adaptáltság, akklimatizáció, fenotípusos plaszticitás, terhelés, reverzibilis és irreverzibilis igénybevétel, teljesítmény és tartósság, funkcionális konvergencia. Környezeti tényezők mint ökofiziológiai szabályozó faktorok jelentősége a növényi működésekben: fény, hőmérséklet, víz, tápanyagok. A környezeti tényezők kölcsönhatásai: szinergista, additív, multiplikatív és antagonistá tényezők fiziológiai hatásai, telítődés és dózis-válasz összefüggések, a Turresson-féle ökotípus koncepció. A növények szénháztartása, a szén-dioxid fixáció és típusai, a környezeti tényezőkre adott fotoszintetikus válaszok és stresszreakciók. A növények vízháztartása, talaj-növény-atmoszféra kontinuum, vízpotenciál, vízháztartás-típusok, vízhiány és alkalmazkodottság, víz-hasznosítás és környezeti kontrolljuk. Speciális növényi életformák vízforgalmi tulajdonságai, kivédesi mechanizmusok, poikilo- és homoiohidrikus stratégiák, izohidrikus és anizohidrikus növényi válaszok, szárazságstressz. A növények ásványi anyag forgalma, hasznosítása és felhalmozásuk, nitrogénforgalom és hasznosítás, élőhelyi specifikus és környezeti kontroll, tápanyagforgalom stresszelt környezetben. Speciális témakörök: vízinövények, energianövények, együtt élő szervezetek és a globális klímaváltozás ökofiziológiai aspektusai.

Kompetenciák:

Az ökológia és a fiziológia alapismereteire épített integrált ismeretszerzés, az interdiszciplináris tudományterület kísérletes eredményeinek elméleti értelmezése (adat- és ábraelemzések, összefüggés-keresés)

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Ajánlott irodalom:

Larcher, W. 2003: Physiological Plant Ecology. Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups. – Springer Verlag, Berlin, 4th ed., 513 pp. ISBN 3-540-43516-6

Tuba, Z. – Szerdahelyi, T. – Engloner, A. – Nagy, J. (szerk) 2007: Botanika III. Növényföldrajz, társulástan, növényökológia – Bevezetés a funkcionális növényökológiába. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 629–752. ISBN 978-963-19-5850-8

Lambers, H. – Chapin, F.S. – Pons, T.L. 2008: Plant Physiological Ecology. – Springer Verlag, Berlin, 2nd ed., 604 pp. ISBN 978-0-387-78340-6

Tantárgy felelőse (*név, beosztás, tud. fokozat*):

Salamonné Albert Éva, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (*név, beosztás, tud. fokozat*):

nincs

Tantárgy neve: Ökológiai rendszerek modellezése	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Ismeretanyag: Mi a modell? A modell készítésének a célja. Kutatási, oktatási, kezelési, és szabályozási célú modellek. Az ökológiai modellek fő típusai: analitikus-, és numerikus modellek. kvantitatív modellek, determinisztikus sztochasztikus és konceptuális modellek, funkcionális vagy működést leíró modellek. A modell felépítése általában: A változók függése a paramétereiktől és a kezdeti feltételektől. A változók és a paraméterek. A változók meghatározása: a változók időbeli és térbeli változása. A változók térbeli homogenitása heterogenitása, varianciája. A paraméterek. A paraméterek minimális száma. A modell megoldása analitikus, szimulációs és numerikus megoldás. Populációdinamikai modellezés és fajközösségi mérőszámok. Populáció modellek készítése. Zárt és nyílt populáció stabilitásának modellezése. Egy vagy több faj populációjának időbeli esetleg térbeli változásai. A fő változók a populációk egyedszámai, a populációk egymásra való hatása (kooperáció, versengés, ragadozás és parazitizmus). Modell vizsgálatok „Populus” programmal. A vízi és a szárazföldi ökoszisztémák modell vizsgálata. A térbeli és időbeli kölcsönhatások modellezése. Huffakker kísérlete és modellje. A fizikai környezet ható tényezői, mint a modell elemei (környezet = ami hat). Az élőközösségek és táplálékhálózatok stabilitásának modellezése, kiemelten a vízi életközösségek. Top-down és bottom-up szabályozás, biomanipuláció, alternatív stabil állapotok. Vízi társulások szukcessziója, PEG modell. Populáció dinamika (mikropalnkton, zooplankton, demográfiai paraméterek). Torfikus rendszerek mechanisztikus modellje (Tilman). Forrás vezérelt egyedszám növekedés modellje (Bleckmann és Monod modellje). Rendszerszemléletű modellezés hurok- (loop) analízissel.</p> <p>Kompetenciák: A tárgy sikeres elsajátítása után a hallgató képes lesz az elemi és alapvető ökológiai és produkciós biológiai modelleket értelmezni, szerkeszteni, kiemelten ezeknek a vizek élővilágának és biogén anyagforgalmának értékelésére.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Kövér, Sz. 2004: Modellek az ökológiában és az evolúciógenetikában. – http://epi.univet.hu/portal/aharnos/oktatas/egyetemi-kurzusok/oekologiai-modellezes Zsíros, V. – Karsai, I. 1997: Élet és halál, véletlen és szabály: néhány biológiai alapjelenség modellezése – Scientia Kiadó, Budapest, 80. pp., ISBN 963-8326-14-X Majer, J. 2004: Bevezetés az ökológiába. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 254 pp.. ISBN: 9639542253 Padisák, J. 2005: Általános limnológia. Egyetemi tankönyv. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 310. pp. ISBN 9634637213</p> <p>Ajánlott irodalom: Shenk, T.M – Franklin, A.B. 2001: Modeling in natural resource management: Development, interpretation, and application. – Island Press, London, 223 pp. ISBN 559637404 May, R.M. 1994: Stability And Complexity in Model Ecosystems, 2. edition. – Princeton University Press, Princeton, USA, 292 pp. ISBN 0691088616 Baranyi, K. 1979: A biológiai modellezés matematikai alapjai. – Medicina, Budapest, 360 pp., ISBN 9632406648 Dévai, Gy. (szerk) 1992: Vízminőség és ökológiai vízminősítés. – Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica 4: 7–240.</p>	

Somlódy, L. – van Straten, G. (szerk) 1986: Modelling and Managing Shallow Lake Eutrophication: With Application To Lake Balaton. – Springer Verlag, Jena, 296 pp. ISBN 3540162275

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Majer József, egyetemi tanár, CSc

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):

nincs

Tantárgy neve: Rovaretológia

Kreditszáma: 2

A tanóra típusa: **előadás** és száma: **2**

A számonkérés módja: **kollokvium**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **4**

Előtanulmányi feltételek (*ha vannak*): **nincs**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

Történeti áttekintés. A modern etológia felosztása. Magatartás elemek és egységek. Etogram, proximális és ultimális mechanizmus. Kulcsingerek (kiváltó és vezérlő ingerek szitakötőknél, bogaraknál, lepkéknél). Tájékozódás: akusztikus, vizuális kémiai anyagok segítségével. A vízi bogarak tájékozódása színek és polarizált fény segítségével. A viselkedés ritmusai. Napi, éves ritmusok. Biológiai óra. Homeosztázis és motiváció. Élettani alapok: érzékelés, idegi és hormonális szabályozás. Rovarak hormonális szabályozása. Jelzés adás és fogadás élettani alapjai, információ átvitele a rovaroknál. Biológiai ritmusok és ingerszűrés. Ritmusok típusai. A tanulás etológiai definíciója. A tanulás formái. Tanulási korlátok. Tanulás a természetben: a kulcsingerek szerepe. Inprinting, bevésődés rokonfelismerésben (franciadarázs). Tanulás különféle fejlődési szakaszokban (lárva és imágó, inprinting lárvakorban egy életre). Táplálékszerzés. Ragadozó zsákmány evolúciós versengése. Territorialitás. Interferencia. Rovarak építő tevékenysége (tegzések, méhek, hártýásszárnyúak, lepkék stb.). Öröklött mozgásmintázatok. A magatartás genetikai háttere. Diszkrét fenotípus kategóriákkal és folytonos eloszlással jellemezhető viselkedések elemzése. Kommunikáció Természetes szelekció és kommunikáció: jelzések. A viselkedés ontogenezise. Szentitív periódusok szerepe. Társas viselkedés. Csoporttípusok. A csoport méretét befolyásoló tényezők. Önszerveződési mechanizmusok a társas rovaroknál. A szociális vonzódás és agresszió. Az altruizmus. Kommunikáció etológiai definíciója, információközlés vagy fajtárs manipuláció. Szex és ivadékgondozás. A szexarány és a szexuális szelekció. Territorialitás szitakötőknél. Intra és interszexuális szelekció. Sperma kompetíció ürüléklegyeknél. Mono és poligám szaporodási rendszer és ivadékgondozás. Parazitoidok ivadékgondozási viselkedése. Adaptáció és optimalizáció. Néhány hidrofíl és hidrobiont rovar jellegzetes viselkedés formái.

Megszerzett kompetenciák:

Sikeres vizsga letétele után képes a leggyakoribb viselkedésformák mechanizmusának, szerveződésnek felismerésére. A vízi rovarok viselkedésének elemeit képes felhasználni a vízi életközösségek értékelésében.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Majer, J. 1988: Hogyan viselkednek az állatok. 3. Kiadás. – Tankönyvkiadó, Budapest, 148 pp. ISBN 9631783839.

Csányi, V. 1994: Etológia. – Tankönyvkiadó, Budapest, 324 pp. ISBN 9631932303.

Ajánlott irodalom:

<p>Matthews, R.W. – Matthews, J.R. 2009: Insect Behavior: 2 Ed. – Springer Verlag, Jena, 514 pp. ISBN 9048123887.</p> <p>Stokes, D.W. 1983: A Guide to Observing Insect Lives. – Little, Brown and Co., Boston, 371 pp. ISBN 0316817244</p> <p>Csabai, Z. – Boda, P. – Bernáth, B. – Kriska, Gy. – Horváth, G. 2006: A polarization sun-dial dictates the optimal time of day for dispersal by flying aquatic insects. – Freshwater Biology 51(7): 1341–1350.</p> <p>Kriska, Gy. – Csabai, Z. – Boda, P. – Malik, P. – Horváth, G. 2006: Why do red and dark-coloured cars lure aquatic insects? The attraction of water insects to car paintwork explained by reflection-polarisation signals. – Proceedings of the Royal Society London B. 273: 1667–1671.</p> <p>Horváth, G. – Majer, J. – Horváth, L. – Szivák, I. – Kriska, Gy. 2008: Ventral polarization vision in tabanids: horseflies and deerflies (Diptera: Tabanidae) are attracted to horizontally polarized light.. – Naturwissenschaften 95: 1093–1100.</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p>	<p>Majer József, egyetemi tanár, CSc</p>
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):</p>	<p>nincs</p>

<p>Tantárgy neve: Statisztika R környezetben</p>	<p>Kreditszáma: 2</p>
<p>A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 2</p>	
<p>A számonkérés módja: gyakorlati jegy</p>	
<p>A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4</p>	
<p>Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Biostatisztika (teljesítés)</p>	
<p>Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása</p>	
<p><u>Ismeretanyag:</u> Az R szoftver és grafikus környezet ismertetése, telepítési információk, a használat alapvető ismérvei, lehetséges felhasználási területek. A programozási nyelv alapjainak, legfontosabb parancsainak ismertetése. A legfontosabb alapsomagok és gyakran használt kiegészítő csomagok ismertetése. Különböző forrású adatok bevitele, excel táblák kezelése. Előre elkészített „R kódok” részletes elemzése. A Biostatisztika tárgy keretében elvégzett modellszámítások átültetése R környezetbe. Ábrák, grafikonok készítésének alapjai.</p> <p><u>Kompetenciák:</u> A hallgató a gyakorlatok segítségével képessé válik az alapvető statisztikai számítások elvégzésére egy nyílt forráskódú szoftverkörnyezet segítségével, ismeri annak alapjait, így tudását már önállóan is képes továbbfejleszteni.</p>	
<p>A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i>, illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)</p>	
<p>Kötelező irodalom: Gyakorlati anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Solymosi, N. 2005: „R” Erre Erre. – http://cran.r-project.org/doc/contrib/Solymosi-Rjegyzet.pdf</p> <p>Ajánlott irodalom: http://www.r-project.org/ Reiczigel, J. – Harnos, A. – Solymosi, N. 2007: Biostatisztika nem statisztikusoknak. – Pars Kft. Nagykovácsi, 455 pp. ISBN 9789630637367</p>	
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p>	<p>Csabai Zoltán, tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.</p>

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Szinantrop életközösségek

Kreditszáma: 2

A tanóra típusa: **előadás és gyakorlat** és száma: **1+1**

A számonkérés módja: **kollokvium és gyakorlati jegy**

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): **3**

Előtanulmányi feltételek (*ha vannak*): **nincs**

Tantárgyleírás: az elsajátítandó ismeretanyag és a kialakítandó kompetenciák tömör, ugyanakkor informáló leírása

Ismeretanyag:

Az ember természetátalakító tevékenységének hatására egy terület élővilágában bekövetkező változások, valamint az így kialakuló élőhelyek és életközösségek részletes áttekintése. Bevezetés a szinantrop életközösségek ismeretéhez. A szinantrop élőhelyek kialakulásának történeti áttekintése. A szinantrop élőhelyek és életközösségek tanulmányozásának lehetőségei és problémái. Rendszeres művelés alatt álló területek és azok életközösségei. Időszakos emberi zavarásnak kitett területek és azok életközösségei. Vizek és vízpartok életközösségeinek változása emberi zavarás esetén. Invázióbiológia. A szinantrop élőhelyek természetvédelmi jelentősége. A szinantrop élőhelyek és életközösségek jövője. A szinantrop élőhelyek és életközösségek terepi tanulmányozása, lehetőségei és problémái. Rendszeres művelés alatt álló területek és azok életközösségeinek terepi tanulmányozása. Időszakos emberi zavarásnak kitett területek és azok életközösségeinek terepi tanulmányozása. Vizek és vízpartok életközösségeinek emberi zavarás hatására bekövetkező változásának tanulmányozása terepi környezetben és laborban. Invázióbiológiai gyakorlatok.

Kompetenciák:

A természetes ökoszisztémák mellett napjainkban nélkülözhetetlen az ember által létrehozott, illetve befolyásolt élőhelyek és életközösségek ismerete. A tantárgy ez utóbbi területek részletes bemutatására törekszik, főként a növényvilág szempontjából. Fontos cél a szinantrop élőhelyek ökológiai hátterének megértése is. A gyakorlat keretében lehetőség nyílik a szinantrop életközösségek terepi tanulmányozására.

A **3-5** legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)

Kötelező irodalom:

Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető

Ajánlott irodalom:

Borhidi, A. 2003: Magyarország növényvilágai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Mihály, B. – Botta-Dukát, Z. 2004: Özönnövények. Biológiai inváziók Magyarországon. (A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9.) – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.

Mihály, B. – Botta-Dukát, Z. 2006: Özönnövények II. Biológiai inváziók Magyarországon. (A KvVM Természetvédelmi Hivatalának tanulmánykötetei 9.) – TermészetBúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.

Pinke, Gy. – Pál, R. 2005: Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. – Alexandra, Pécs.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):

Pál Róbert, adjunktus, Ph.D.

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):

nincs

Tantárgy neve: Szünzoológia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<p>Ismeretanyag: A populációk szabályozása, a territoriális magatartás szerepe a szabályozásban. A többéves demográfiai ciklusokat magyarázó elméletek. A generalista és specialista predátor hipotézis, a „Top-down” és a „Bottom-up” szabályozás. A populációk térvizonyai, mozgásmintázat, szétterjedés. Metapopulációs szerkezet, dinamika és modellek. A társas magatartás rokonszelekción elmélete, a csoportméret modelljei. Táplálkozási és életmenet stratégiák. Optimális táplálkozás elméletek, az optimalizációs modellek típusai. Az optimális folt választása. A Nicholson – Bailey egyenletek és a funkcionális válasz. A switching mechanizmusa és modelljei. Élőhelyi heterogenitás, „durva és finom szemcsés” válasz, habitat-szelekción modellek és szerepük a kompetícion mechanizmus megértésében. Az elemi interakciók (kompetícion, predácion) szerepe a közösségszerkezet formálásban. Stabilitás, komplexitás és a közösségek szerkezete. Egyensúlyi és nem-egyensúlyi elméletek.</p> <p>Kompetenciák: A hallgatók emelt szintű, az általános ökológiai tananyagukat kiegészítő ismereteket szereznek speciális állatökológia témakörökből.</p>	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Szentesi, A. – Török, J. 1997: Állatökológia. – Egyetemi jegyzet. Kovásznai Kiadó, Budapest. Fekete, G. (szerk.) 1998: A közösségi ökológia frontvonalai. – Scientia Kiadó, Budapest</p> <p>Ajánlott irodalom: Begon, M. – Harper, J.L. – Townsend, C.R. 1996: Ecology: individuals, populations and communities. 3rd edition. – Blackwell Science, Oxford. Jarman, P.J. – Rossiter, A. 1994: Animal Societies Individuals, Interactions and Organisation. – Kyoto University Press, Kyoto Hansson, L. – Fahrig, L. – Merriam, G. (eds.) 1995: Mosaic Landscapes and Ecological Processes. – Chapman and Hall, London. Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. – Oxford University Press, Oxford.</p>	
Tantárgy felelőse (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	Horváth Győző , adjunktus, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (<i>név, beosztás, tud. fokozat</i>):	nincs

Tantárgy neve: Térinformatikai modellezés	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	

Előtanulmányi feltételek <i>(ha vannak)</i> : Térinformatika (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A modellalkotás a térinformatikában. A modellalkotás lépései, a különböző modellek legfontosabb jellemzői. Térinformatikában alkalmazott interpolációs eljárások elméleti alapjai. Boole algebra. Modellek természetföldrajzi alkalmazásai (pl. domborzati modell, vízgyűjtő területek kialakítása). Objektív döntéshozási eljárások. Döntéstámogatási eljárások (fuzzy módszer és a Bayes-féle elmélet). Műholdképek elemzése (pl. felszínhőmérséklet, felszínhasználat meghatározása).	
<u>Kompetenciák:</u> A hallgató a kurzus teljesítésével képessé válik a térinformatikai ismeretek modellalkotásra történő felhasználására. Képes értelmezni az ezzel kapcsolatos szakirodalmakat.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Fábián, Sz. – Geresdi, I. – Lóczy, D. – Nagyvárad, L. – Pirkhoffer, E. – Varga, G. 2007: Térinformatika és alkalmazása. – Bornus Kft, Pécs, 102 pp. ISBN 9789630642316 Bugya, T. – Fábián, Sz. – Geresdi, I. – Gyenizse, P. – Nagyvárad, L. – Pirkhoffer, E. 2008: Térinformatika és alkalmazása II. – Bornus Kft, Pécs, 235 pp., ISBN 9789636422523 Ajánlott irodalom: Detrekői, Á. – Szabó, Gy. 1995: Bevezetés a Térinformatikába. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 250 pp. ISBN 9631914305	
Tantárgy felelőse <i>(név, beosztás, tud. fokozat):</i>	Pirkhoffer Ervin , adjunktus, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak <i>(név, beosztás, tud. fokozat):</i>	nincs

Tantárgy neve: Viselkedésökológia	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek <i>(ha vannak)</i> : nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> Az állati viselkedés evolúciós megközelítése, a viselkedés adaptív értéke. A viselkedés változatossága, genetikája, fejlődése. Az idegsejtek és a viselkedés, valamint a viselkedés szerveződése. A viselkedés evolúciója: történeti megközelítés. Adaptáció és viselkedésökológia. A táplálkozási viselkedés ökológiája. A ragadozóellenes viselkedés ökológiája. A szexuális szaporodás és az utódgondozás ökológiája. A hímek és a nőstények reprodukív taktikájának ökológiája. A szexuális szaporodás és az utódgondozás ökológiája. A párzási rendszerek ökológiája. A társas viselkedés ökológiája. Az ember viselkedésének evolúciós megközelítése	
<u>Kompetenciák:</u> A hallgatók megismerkednek az állati viselkedési formák kialakulásával és jelentőségével. Képesek lesznek az egyes táplálkozási, szaporodási és túlélési stratégiákat megkülönböztetni.	

A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Barta, Z. – Liker, A. – Székely, T. (szerk.) 2002: Viselkedésökológia. – Osiris, Budapest Ajánlott irodalom: Alcock, J. 2001: Animal Behaviour (7. kiadás) – Sinauer. (a negyedik kiadás magyarul elérhető a következő weblapon: http://www.behav.org/00library/Alc_89/Alc989_cont_short_hun.html) Krebs, J.R. – Davies, N.B. 1988: Bevezetés a Viselkedésökológiába. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest Az egyes témákhoz aktuális szócikket kapnak a hallgatók	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	
Purger Jenő , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.	
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	
nincs	

Tantárgy neve: Vízanalitika	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: gyakorlat . és száma: 2	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (<i>ha vannak</i>): nincs	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A természetes vizek (a csapadékvíz; a folyó vizek és tavak, a felszín alatti vizek, az ásványvizek és a hévizek) kémiai paramétereinek meghatározása kvalitatív és kvantitatív analitikai módszerekkel. A mérések a vizek vizsgálatára kiadott MSz és ISO szabványok alapján, klasszikus (Titrimetria) és műszeres analitikai módszereket (Potenciometria, Vezetőképesség mérés, Spektrofotometria, Atomspektroszkópia, HPLC, GC, ITP) alkalmazva történnek. <u>Kompetenciák:</u> A gyakorlatok során a hallgató sajátítsa el az eljárások elvi alapjait, a készülékek használatát. A kurzus teljesítésével a hallgató képessé válik - az alkalmazott analitikai módszerekkel – önálló mérések elvégzésére és azok kiértékelésére.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Moser, M. – Pálmai, Gy. 1992: A környezetvédelem alapjai. – Tankönyvkiadó, Budapest. Barótfi, I. 1991: Környezettechnikai kézikönyv. – Magánkiadás, pp. 108–245 Benedek, P. – Valló, S. 1990: Vízisztítás-szennyvíztisztítás zsebkönyv – Budapest, MK. Ajánlott irodalom: Az érvényben lévő szabványok Bendito, D. P. – Rubio, S. 1999: Environmental analytical chemistry – Elsevier Science, Amsterdam, New York. Douglas, A. – Skoog, F. – Holler, J. – Nieman, T.A. 1998: Principles of Instrumental Analysis, Fifth Edition. – Harcourt Brace & Company, (ISBN) 0-03-002078-6 Környezetvédelmi Minisztérium honlapja (http://www.kvvm.hu)	

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Kiss Ibolya , adjunktus, Ph.D
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	nincs

Tantárgy neve: Vízibogarak taxonómiája	Kreditszáma: 2
A tanóra típusa: előadás és száma: 2	
A számonkérés módja: kollokvium	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): Taxonómia (teljesítés)	
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása	
<u>Ismeretanyag:</u> A rendszerezés alapjainak bemutatása a vízibogarak példáján. A vízibogarak rendszerének ismertetése, a főbb csoportok részletes jellemzése. A bogártest anatómiájának ismertetése, különös tekintettel a rendszerezésben és azonosításban kiemelt fontosságú részletekre. Fajleírások és revíziós munkák áttekintése és elemzése a vízibogarak példáján. Modern taxonómiai módszerek alkalmazásának lehetőségei a vízibogarak rendszerezésében.	
<u>Kompetenciák:</u> A kurzus teljesítésével a hallgató képet kap minden taxonómiai szempontból lényeges ismeretről a vízibogarak példáján keresztül. Meglévő ismereteit mélyíti el, további alapismereteket szerez, amelyeket saját munkája során az azonosításban, taxonómiai munkában és a publikálási folyamat során tud hasznosítani.	
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)	
Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Az elemzett taxonómiai témájú szócikkek	
Ajánlott irodalom: Csabai, Z. 2000: Vízibogarak kishatározója I. (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae). – Víz Természet- és Környezetvédelem sor., 15. köt., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 277 pp. Csabai, Z. – Gidó, Zs. – Szél, Gy. 2002: Vízibogarak kishatározója II. (Coleoptera: Georissidae, Spercheidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae). – Víz Természet- és Környezetvédelem sor. 16. köt., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 205 pp.	
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):	Csabai Zoltán , tanszékvezető egyetemi docens, Ph.D.
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k) , ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):	nincs

Tantárgy neve: Zootoxikológia	Kreditszáma: 3
A tanóra típusa: gyakorlat és száma: 3	
A számonkérés módja: gyakorlati jegy	

A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): nincs
Tantárgyleírás: az elsajátítandó <u>ismeretanyag</u> és a kialakítandó <u>kompetenciák</u> tömör, ugyanakkor informáló leírása
<p>Ismeretanyag: A toxikus anyag fogalma, a toxikus anyagok csoportosítása. Akut és permanens toxikáció vízben és szárazföldi környezetben. A letális dózis (LD50) és a letális koncentráció (LC50) fogalma, megállapításának módja. A szubletális toxikáció: veszélyei, kimutatási lehetőségei. A toxikus anyagok forgalma a bioszférában és az állati szervezetekben. A toxikus anyagok felvétele, inaktiválása, tárolása, akkumulációja vízi és szárazföldi szervezetekben. A toxikáció biomarkerei: morfológiai, élettani és molekuláris markerek. Toxikológiai modell állatok (gyűrűsférgék, ízeltlábúak, halak, madarak, emlősök) és toxikológiai modellrendszerek (akut, krónikus és endokrinológiai tesztek) bemutatása. Alkalmazásuk előnyei, hátrányai. Az EU standardizált toxikológiai tesztsjei. A toxikológiai kísérletek tervezése, kivitelezése és értékelése. Letalitási tesztek összeállítása. Nehézfémek (Cd, Pb, Zn stb.) toxicitásának vizsgálata szűrőpapír-teszt és vermikomposztálási rendszer alkalmazásával. A permanens toxikáció vizsgálata neutrálvörös-retenció teszttel. A szubletális toxikáció hisztopatológiai hatásainak vizsgálata. Az inaktivált fémionok lokalizációjának vizsgálata elektronmikroszkópos módszerekkel.</p> <p>Kompetenciák: A kurzus anyagának elsajátításával a hallgató képessé válik a rutinszerűen alkalmazott toxikológiai vizsgálatok elvégzésére és kiértékelésére; továbbá a toxikus anyagok bioszférát veszélyeztető hatásainak prognosztizálására.</p>
A 3-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, oldalak, ISBN)
<p>Kötelező irodalom: Előadás anyag, pdf fájlokban – az aktuális verzió az Intézet honlapján online hozzáférhető Kiss, I. 1997: Toxikológia. – Egyetemi Kiadó, Veszprém.</p> <p>Ajánlott irodalom: Marquardt, H. – Schäfer, S.G. – McClellan, R. – Welsch, F. 1999: Toxicology. – Elsevier Inc. Toxikológiai folyóiratok (pl. Toxicology Letters) válogatott tanulmányai.</p>
<p>Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">Molnár László, tanszékvezető egyetemi docens, CSc</p>
<p>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha vannak (név, beosztás, tud. fokozat):</p> <p style="text-align: right;">nincs</p>