

Kedves Hidrobiológus Hallgató!

Köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karának Hidrobiológus mesterképzési szakán. Összhangban a hazai felsőoktatás lineáris képzési rendszerre történő átalakításával, Karunkon 2009 szeptemberében indulnak a mesterképzési (MSc) szakok, melyek közül ez a kiadvány a Hidrobiológus mesterszak tantervét és tantárgyi programjait tartalmazza.

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

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

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

Kívánjuk, hogy reményeid a Te aktív közreműködéseddel váljanak valóra, melyhez minden lehetséges támogatást biztosítani fogunk.

Debrecen, 2009. június

Dr. Nagy Sándor Alex
tanszékvezető egyetemi docens
szakfelelős, szakirányfelelős

Dr. Grigorszky István
egyetemi docens
szakirányfelelős

Dr. Dévai György
professor emeritus
a szakindítási kérelem
vezetője

Dr. Kátai János
egyetemi tanár
a szakalapítási konzorcium
vezetője

A Hidrobiológus mesterszak (MSc) tájékoztatója

A szak felelőse: Dr. Nagy Sándor Alex egyetemi docens

Az oklevélben szereplő szakképzettség megnevezése: **Okleveles Hidrobiológus**

A képzés célja olyan szakemberek képzése, akik megszerzett természettudományi, mezőgazdasági, matematikai és informatikai alapismereteik és a hidrobiológia legfontosabb fogalmainak, alapvető összefüggéseinek és a szakirányok szerinti speciális ismereteinek birtokában képesek a kísérleti és a terepi munka során nyert eredmények kritikus elemzésére, valamint kutatási és fejlesztési célú feladatok megtervezésére, megoldására és értékelésére. Megfelelő ismeretekkel rendelkeznek tanulmányaik doktori képzés keretében történő folytatáshoz.

A szakirányok megnevezése és felelősei:

Hidrobiológus – **biotikus**

Szakirány felelős: Dr. Grigorszky István egyetemi docens

Hidrobiológus – **halászat-biológus**

Szakirány felelős: Dr. Nagy Sándor Alex tanszékvezető egyetemi docens

Szak koordinátor: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus

A képzési idő: 4 félév

Az oklevél megszerzéséhez szükséges kreditek száma: 120

A Hidrobiológus mesterszak és a szakirányok

A mesterképzési szakon végzettek ismerik:

A hidroszférában lejátszódó folyamatokat, valamint a folyamatok kapcsolatrendszerének feltárására, értékelésére és rendszerben való kezelésére alkalmas módszereket. A hidrobiológia tudományára jellemző elméletek, paradigmák, elképzelések és elvek alkalmazói, tervezői és vezetői szintű ismeretanyagát, a víz, mint környezeti elem és erőforrás fenntartható használatának, kiaknázásának és megőrzésének lehetőségeit. A saját munkájukhoz és/vagy kutatásaikhoz szükséges, ill. ahhoz alkalmazható problémamegoldó technikákat, a vizeket érintő hazai és EU szintű aktuális elvárásokat és szabályzókat, valamint azok változásainak nyomon követésére alkalmas forrásokat, a tudományterület legfontosabb kutatási módszereit és azokat a lehetőségeket, amelyek alkalmazásával tudásuk továbbfejleszhető.

A mesterképzési szakon végzettek alkalmasak:

A hidrobiológia szakterületén az ismeretek rendszerezett megértésére és elsajátítására, továbbá a tudományterület elméleti ismereteire, ill. a megszerzett tapasztalatokra alapozva új információk befogadására, új jelenségek felismerésére és a felmerülő új problémák megoldására. A vizekben zajló ökológiai folyamatok felismerésére, a vizek minőségének leírására, a vízminőség-változások nyomon követésére, vízminőség-javító cselekvési programok kidolgozására. A vízhasználatok (vízjósági) szempontú elemzésére, a különböző

vízfelhasználók speciális igényei szerinti vízjóságok körülhatárolására, s a vízkibocsátások minőségi ellenőrzésére. A vízi és a vizes élőhelyekkel kapcsolatos különböző típusú észlelések begyűjtésére, valamint ezek alapján hipotézisek felállítására és ellenőrzésére vezetői szinten. Adatgyűjtésre, adatrögzítésre, feldolgozásra, terepi és laboratóriumi észlelések elmélettel való összehangolására, a megfigyelés → felismerés → szintézis → modellezés munkafolyamat sorozaton keresztül. A mintavétel meghatározó jelentőségének felismerésére, a mintavételi stratégia megtervezésére, a mintavételi hibák, valamint a laboratóriumi vagy terepi munka, ill. a feldolgozás és adatrögzítés során fellépő bizonytalanságok megfelelő kezelésére. A vizeket érő hatások és a vizekben lezajló változások objektív, szakmai szempontú értékelésére, szakértői feladatok ellátására.

A biotikus szakirányon szerzett ismeretek birtokában továbbá: A vízi és a vizes élőhelyeket érintő kutatások tervezésére, szervezésére és lebonyolítására, kutatási beszámolók készítésére, a vizekről mint közegről, ill. mint élőhelyről szerzett ismeretek integrálására, komplex szituációk kezelésére, a vízi és a vizes élőhelyek élőlényeivel kapcsolatos adatok és ismeretek gyakorlati szempontú, ill. tudományos igényű elemzésére.

A halászatbiológus szakirányon szerzett ismeretek birtokában továbbá: A halastavakat, ill. halász- és horgászvíznek minősített természetes vizeket érintő kutatások tervezésére, szervezésére és lebonyolítására, kutatási beszámolók készítésére, a halas és halasított vizekről, mint közegről, ill. mint élőhelyről szerzett ismeretek integrálására, komplex szituációk kezelésére. A halas és halasított vizekben a halgazdálkodási tevékenység támogatására, a vizek halfajaival, haltáplálék-szervezeteivel, a halfajok lehetséges konkurens, parazita, ill. predátor élőlényeivel kapcsolatos adatok és ismeretek gyakorlati szempontú, ill. tudományos igényű elemzésére.

A diploma megszerzése szakirányválasztás nélkül.

Az Okleveles Hidrobiológus diploma megszerezhető szakirányválasztás nélkül is. Ebben az esetben teljesíteni kell az oklevélhez szükséges összes kötelező feltételt, s a két szakirány 40 kredit (20+20) értékű válaszcikkból összesen 20 kreditet.

Testnevelési követelmények - DE TVSZ (2009.04.09.)

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

Idegennyelv-ismeret követelményei:

A mesterfokozat megszerzéséhez államilag elismert legalább középfokú C típusú, illetve azzal egyenértékű nyelvvizsga letétele szükséges bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen a szakmának nemzetközileg használt tudományos szakirodalma van. A korábbi BSc diplomához szükséges középfokú C típusú illetve azzal egyenértékű nyelvvizsga elegendő a diploma megszerzéséhez.

Az MSc diploma minősítése

Az oklevél minősítése

A (MSc) mesterképzésben az oklevél minősítésének megállapítása:

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

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

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

Hidrobiológus MSc Biotikus szakirány differenciált tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámjai				előfeltétel	számonkérés	kredit
			1	2	3	4			
THME3010	Hidrobakteriológia	Márialigeti Károly	2+0+0					K	2
THME3020	Vízi gerinctelen állatok	Móra Arnold	1+0+0					A	0
THML3020	Vízi gerinctelen állatok	Móra Arnold	0+0+2					G	2
THME3030	Hidroprotozoológia	Grigorszky István		1+0+0				A	0
THML3030	Hidroprotozoológia	Grigorszky István		0+0+2				G	2
THME3040	Hínár- és mocsárinövények	Tóth Albert		1+0+0			THME2040	A	0
THMG3040	Hínár- és mocsárinövények	Tóth Albert		0+2+0			THMG2040	G	2
THME3050	Hidrofikológia	Bácsi István			1+0+0		THME3030	A	0
THML3050	Hidrofikológia	Bácsi István			0+0+2		THML3030	G	2
THME3060	Vízi gerinces állatok	Antal László			1+0+0			A	0
THMG3060	Vízi gerinces állatok	Antal László			0+2+0			G	2
THME3070	Vízi konzervációbiológia	Juhász Lajos			2+0+0		THME2050	K	2
THME3080	Hidromikológia	Pócsi István				2+0+0		K	2
THME3090	Vízi biomonitorozás	Oertel Nándor				1+0+0	THME2090	K	2
THMG3090	Vízi biomonitorozás	Bácsi István				0+2+0	THME2090	A	0
THME3091	EU Víz Keretirányelv	Grigorszky István				1+0+0	THME2030	K	2
THMG3091	EU Víz Keretirányelv	Antal László				0+2+0	THME2030	A	0

Magyarázat: óraszám = tantermi előadás + tantermi gyakorlat + laborgyakorlat; K = kollokvium; G = gyakorlati jegy; A = aláírás

Hidrobiológus MSc Halászatbiológus szakirány differenciált tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámjai				előfeltétel	számonkérés	kredit
			1	2	3	4			
THME4010	Ichtiológia	Juhász Lajos	1+0+0					K	2
THMG4010	Ichtiológia	Juhász Lajos	0+2+0					A	0
THME4020	Vízi produkcióbiológia	Szabó László	2+0+0					K	2
THME4030	Halpopulációk dinamikája	Bíró Péter		1+0+0				A	0
THMG4030	Halpopulációk dinamikája	Bíró Péter		0+2+0				G	2
THME4040	Halbetegségek	Jeney Zsigmond		1+0+0				A	0
THMG4040	Halbetegségek	Jeney Zsigmond		0+2+0				G	2
THME4050	Term. vízi halgazdálkodás	Stündl László			2+0+0		THME4030	K	2
THME4060	Halszaporítás és tenyésztés	Bársony Péter			1+0+0			A	0
THMG4060	Halszaporítás és tenyésztés	Bársony Péter			0+2+0			G	2
THME4070	Haltáplálék-szervezetek	Grigorszky István			1+0+0		THME1231	A	0
THML4070	Haltáplálék-szervezetek	Grigorszky István			0+0+2		THMG1231	G	2
THME4080	Haltenyésztési rendszerek	Stündl László				1+0+0	THME4060	A	0
THMG4080	Haltenyésztési rendszerek	Stündl László				0+2+0	THMG4060	G	2
THME4090	Biomanipuláció	Bársony Péter				1+0+0		A	0
THMG4090	Biomanipuláció	Bársony Péter				0+2+0		G	2
THME4091	Halászati ökonómia	Szücs István				2+0+0		K	2

Magyarázat: óraszám = tantermi előadás + tantermi gyakorlat + laborgyakorlat; K = kollokvium; G = gyakorlati jegy, A=aláírás

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

kód	tárgy	tárgyfelelős	óraszámok	előfeltétel	számon kérés	kredit
			Tárgyhirdetés mindig az aktuális félév előtti egyeztetés alapján			
THME5001	Ramsari Egyezmény	Dévai György	2+0+0		K	2
THME5002	Natura 2000	Szekeres Rozália	1+0+0		K	1
THME5003	Evolúciógenetika	Pecsenye Katalin	2+0+0		K	3
THME5004	Precíziós mezőgazdaság	Nagy János	2+0+0		K	2
THME5005	Vízvédelmi jogszabályok	Fodor László	2+0+0		K	2
THME5006	Környezet-állapot értékelés, auditálás	Tamás János	2+0+0		K	2
THME5007	Hidroökonómia	Nagy Adrián Szilárd	1+0+0		K	1
THME5008	Fitoplankton-ökológia	Padisák Judit	1+0+0		A	0
THML5008	Fitoplankton-ökológia	Padisák Judit	0+0+2		G	2
THME5009	Vízi makrofitonok élettana	Mészáros Ilona	1+0+0		A	0
THML5009	Vízi makrofitonok élettana	Mészáros Ilona	0+0+2		G	2
THME5010	Pikoalgák	Vörös Lajos	1+0+0		A	0
THML5010	Pikoalgák	Vörös Lajos	0+0+2		G	2
THME5011	Kovamoszatok	Kiss Keve Tihamér	1+0+0		A	0
THML5011	Kovamoszatok	Kiss Keve Tihamér	0+0+2		G	2
THME5012	Zooplankton	Zsuga Katalin	1+0+0		A	0
THML5012	Zooplankton	Zsuga Katalin	0+0+2		G	2
THME5013	Zoobentosz	Móra Arnold	1+0+0		A	0
THML5013	Zoobentosz	Móra Arnold	0+0+2		G	2
THME5014	Odonatológia	Dévai György	1+0+0		A	0
THML5014	Odonatológia	Dévai György	0+0+2		G	2
THME5015	Vízi élőlények etológiája	Aradi Csaba	1+0+0		K	1
THME5016	Vízi élőlények stresszreakciói	Mikóné Hamvas Márta	1+0+0		A	0
THML5016	Vízi élőlények stresszreakciói	Mikóné Hamvas Márta	0+0+2		G	2
THME5017	Trópusi hidroökológia	Nagy Sándor Alex	2+0+0		K	2
THME5018	Molekuláris taxonómia	Sipiczki Mátyás	2+0+0		K	2
THME5019	Fénymikroszkópos vizsgálatok	Vereb György	1+0+0		A	0
THML5019	Fénymikroszkópos vizsgálatok	Vereb György	0+0+2		G	2
THME5020	Elektronmikroszkópos vizsgálatok	Cserháti Csaba	1+0+0		A	0
THML5020	Elektronmikroszkópos vizsgálatok	Cserháti Csaba	0+0+2		G	2
THME5021	Víz- és üledékintavételi módszerek	Braun Mihály	1+0+0		A	0
THML5021	Víz- és üledékintavételi módszerek	Braun Mihály	0+0+2		G	2
THME5022	Csípőszúnyogok	Szabó László	1+0+0		A	0
THML5022	Csípőszúnyogok	Szabó László	0+0+2		G	2
THME5023	Vízi állatok adaptációja	Szabó László	2+0+0		K	2
THME5024	Vízi állatok ökofiziológiája	Szabó László	2+0+0		K	2
THME5025	Létesített vizes élőhelyek	Kaszáné Kiss Magdolna	2+0+0		K	2
THME5026	Haltaxonómia és halfaunisztika	Juhász Lajos	2+0+0		K	2
THME5027	Halélettan	Novotniné Dankó Gabriella	2+0+0		K	2
THME5028	Halgenetika és biotechnológia	Árnyasi Mariann	2+0+0		K	2
THME5029	Haltakarmányozás	Bársony Péter	1+0+0		A	0
THMG5029	Haltakarmányozás	Bársony Péter	0+2+0		G	2

THME5030	A halászat törvényi szabályozása	Stündl László	2+0+0		K	2
THME5031	A világ haltenyésztése	Várad László	1+0+0		K	1
THME5032	Halfeldolgozás és marketing	Szűcs István	1+0+0		K	2
THMG5032	Halfeldolgozás és marketing	Szűcs István	0+2+0		A	0
THME5033	Vízi erőforrás-gazdálkodás	Pekár Ferenc	1+0+0		K	2
THMG5033	Vízi erőforrás-gazdálkodás	Pekár Ferenc	0+2+0		A	0

Magyarázat: óraszám = tantermi előadás + tantermi gyakorlat + laborgyakorlat; K = kollokvium; G = gyakorlati jegy, A=aláírás

Tantárgyi programok

Elméleti alapozás

A tantárgy neve: Biomatematika, THME1111; THMG1111
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Tóthmérész Béla egyetemi tanár
Kredit: 2
Órák száma: 1+2+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Az informatika alapjai. Számítógépek fejlődése napjainkig. Programnyelvek, programozói környezetek; előnyeik és hátrányaik a biológiában való felhasználás szempontjából. Az R programozási nyelv elemeinek bemutatása. Adatok és adatfeldolgozás szerepe és jelentősége. Adatfeldolgozási eljárások áttekintése. Grafikus adatmegjelenítési technikák. A valószínűségszámítás alapjainak bemutatása. Kolmogorov-féle axiómarendszer, Klasszikus valószínűségi mezők. Eloszlások. Matematikai statisztika elemei. Alapsokaság, mintavétel. Statisztikai becslése, statisztikai próbák. Regresszió és korreláció. Varianciaanalízis és általános lineáris modellek (GLIM).

Kötelező irodalom:

Káldos J.: 2003: Az informatika alapjai. Kossuth Könyvkiadó Rt., Budapest
Bánhegyesiné Topor G. és Bánhegyesi Z. 2002: Matematika nem matematika szakosoknak. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.
Nemetz T. és Wintsche G. 1999: Valószínűségszámítás és statisztika mindenkinek. Polygon kiadó, Szeged.

Ajánlott irodalom:

Tóthmérész, B. 2005: Adatfeldolgozási alapismeretek. Egyetemi jegyzet.
Venables, W. N. and Ripley, B. D. 2003: Modern Applied Statistics with S. 4th edition. Springer, New York.

A tantárgy neve: Informatika és számítástechnika, THME1121; THMG1121
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Herdon Miklós egyetemi docens
Kredit: 2
Órák száma: 1+2+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Hardver és szoftver architektúrák. Számítógép-hálózatok. Internet szolgáltatások. Az adatbázis kezelés alapvető fogalmai és objektumai. Adatmodellek, modellezési technikák. Relációs adatbázisok felépítéséhez szükséges objektumok, és azok használata. Térinformatikai alapjai. Térinformatikai rendszerek típusai. Hardver szoftver elemek. Alkalmazási területek és alkalmazási lehetőségek. Táblázatkezelő és modellező rendszerek. Statisztikai programcsomagok.

Kötelező irodalom:

Pétery Kristóf Microsoft Office Access 2003 - Lekérdezéstől testre szabásig
Detrekői Ákos – Szabó György: Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadón Bp., 2002.

Ajánlott irodalom:

Tannenbaum: Számítógép-hálózatok Panem Könyvkiadó Kft. ISBN: 9635452136
Kuntner Gábor: Office 2003 - A közös rendszer és az alkalmazások. ISBN 963 9131 65 2

A tantárgy neve: Kutatásmódszertan, THME1131; THMG1131
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Bíró Péter akadémikus, c. egyetemi tanár
Társoktató: Dr. Erőss Tibor
Kredit: 2
Órák száma: 1+2+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A tantárgy lényege a hidrobiológiában alkalmazott gyűjtési és feldolgozási valamint adatértékelési technikák részletes bemutatása, melyek praktikum-szerűen alkalmazhatóak a terepgyűjtésekben és a laboratóriumi feldolgozásban. A tárgy jelentős részben foglalkozik a matematikai-statisztikai értékelések kiválasztásával és alkalmazásával, különös tekintettel az édes- és tengervízi halállományokra.

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

Allen, K.R. 1969. Application of the Bertalanffy growth equation to problems of fisheries management: a review. J.Fish. Res.Bd.Canada 26, 2267-2281.

Bagenal, T. 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook 3. Blackwell Sci.Publ. Oxford, 365 p.

Beverton, R.J.H., Holt, S.J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fishery Invest.London (2), 19. p.533.

Chapman, D.W. 1978. Production in fish population, In: S.D. Gerking (Ed.) Ecology of Fish Production, pp. 5-25. Blackwell Sci.Publ., Oxford, 519 p.

A tantárgy neve: Ökológiai vízigény THME1141
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Nagy Sándor Alex egyetemi docens
Kredit: 2
Órák száma: 2+0+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Az ökológiai vízigény fogalma, kapcsolata a vízkészlettel. Az ökológiai vízigény biztosításának mennyiségi és minőségi követelményei, a vízi, a vizes és a szárazföldi élőhelyek vízigénye. Az ökológiai vízigény és a klimatikus változások. A Föld aktuális klímaváltozási problémáinak áttekintése. Várható változások az óceánokban, a tengerekben, s a kontinentális vizekben, s e folyamatok elindulásának kezdeti jelei. Hazai vizeinkben várható változások áttekintése, hatásuk a vizek élővilágára, s az ökológiai vízigény biztosíthatóságára.

Kötelező irodalom:

Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832pp

Ajánlott irodalom:

Ligetvári Ferenc (szerk.) 2006: Felmelegedés és vizeink válogatott írások – Agroinform kiadó, Budapest, 238pp

www.vahava.hu

Thomas E. Lovejoy and Lee Hannah 2005: Climate change and Biodiversity – Yale University Press New Haven & London, 418pp

Szakmai alapozás

A tantárgy neve: Molekuláris biológia, THME1211
Tárgyfelelős: Dr (habil) Miklós Ida egyetemi docens
Kredit: 2
Órák száma: 2+0+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Egy gén funkciójának megállapítása (funkció veszteses allélek kialakítása és vizsgálata, gének DNS bázissorrendjének meghatározása, homológok keresése, bioinformatika analízis, klónozás, transzformálás, interspecifikus komplementáció, protein lokalizáció meghatározása stb.). Betegségek és génhibák. Diagnosztikai vizsgálatok. Kromoszóma rendellenességek, génmutációk kimutatása (FISH, PCR, restrikciós emésztés, szekvencia meghatározás, stb.). DNS vizsgálatok az igazság ügyben (RFLP, multiplex PCR stb alkalmazásával).

Kötelező irodalom:

Kopper László, Marcsek Zoltán, Kovalszky Iлона: Molekuláris Medicina, Medicina Könyvkiadó RT. Budapest 1997.

Ajánlott irodalom:

Robert F. Weaver, Philip W. Hedrick: Genetika, Panem Könyvkiadó, 2000.

A tantárgy neve: Szünbiológiai szabályozás, THME1221; THMG1221
Tárgyfelelős: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus
Kredit: 2
Órák száma: 1+2+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Tömeg, energia, információ, önszabályozás, önvezérlés és önirányítás az élő rendszerekben; a homeosztázis fogalma. A biológiai organizáció. Reguláció a populációk szintjén: determinisztikus és sztochasztikus populációdinamikai modellek, visszacsatolási mechanizmusok, forrás-limitáció. Életmenet-stratégiák. A populációk közötti kapcsolattípusok: elemi és nem elemi kölcsönhatások. A társulások organizmus elmélete és az individualisztikus koncepció. A cönológiai szukcesszió és modelljei. Diverzitás, komplexitás, stabilitás (reziliencia, rezisztencia, robusztusság) és közösségszerkezet. A testméret szerepe, kulcsfajok, funkcionális csoportok, „keystone” folyamatok és az életközösségek dinamikája. Az ökoszisztémák kezelésének modelljei: top-down és bottom-up hatások. A biodiverzitás szabályozása és az ökoszisztémák által biztosított szolgáltatások. Az „egyensúlyi” és a „nem-egyensúlyi” elmélet a természetvédelmi kezelésben.

Kötelező irodalom:

Csaba Gy. (szerk.) 1978: A biológiai szabályozás. Medicina Könyvkiadó, Budapest, 415 pp.

Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 254 pp.

Ajánlott irodalom:

Gorshkov, V.G., Gorshkov, V.V., Makarieva, A.M. 2000: Biotic Regulation of the Environment. Key Issues of Global Change. Springer – Praxis Publishing, Chichester, U.K., 367 pp.

Lampert, W., Sommer, U. 1993: Limnoökológia. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York, 440 pp.

Mitsch, W.J., Gosselink, J.G. 1993: Wetlands. (2nd edn.), Van Nostrand Reinhold, New York, 699 pp.

A tantárgy neve: Taxonómia, THME1231; THMG1231

Tárgyfelelős: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: 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 fogalma, fő tendenciái és szakaszai. 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. Klasszifikáció és ordináció. A nomenklatura ismérvei és szabályai. A típusfogalom értelmezése. A származási viszonyok jelentősége. A törzsfejlődés értelmezési módjai, a kladisztika. Reliktumok és endemizmusok. Taxonómiai gyűjtemények és publikációk. A taxonómiai vizsgálatok főbb módszerei.

Kötelező irodalom:

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

Podani J. 1997: Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeltárás rejtelmeibe. – Scientia Kiadó, Budapest, 412 pp.

Ajánlott irodalom:

Korsós Z. 1999: Zooszisztematikai gyakorlatok: a fenetikus és kladisztikus 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.

Wiley, E.O. 1981: Phylogenetics: the theory and practice of phylogenetic systematics. – John Wiley and Sons, New York – Chichester – Brisbane – Toronto, XV + 439 pp.

A tantárgy neve: Hidroökológia, THME1241; THMG1241

Tárgyfelelős: Dr (habil) Nagy Sándor Alex egyetemi docens

Kredit: 3

Órák száma: 2+1+0

Előfeltétel: Ökológiai vizigény, THME1141

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A vízi és szárazföldi ökológiai rendszerek közötti legfontosabb különbségek elemzése. A főbb víztípusok (állóvizek, vízfolyások, források) ökológiai szempontból legfontosabb sajátosságainak ismertetése. A vízi ökológiai rendszerek sajátosságainak fenntartásában szerepet játszó sztatikus (természetföldrajzi, környezetgazdálkodási, mederanyag-minőségi, vízforgalmi) és dinamikus (élettelen és élő természet) tényezők hatásainak és a rendszerek működési sajátosságainak bemutatása.

Kötelező irodalom:

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

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

Ajánlott Irodalom:

Jakob Kalff 2003: Limnology, Inland Water Ecosystems – Prentice Hall, 592 pp.

Lampert, K. - Sommer, U. 1997: Limnoecology. - Oxford University Press, New York - Oxford, 382 pp.

Szakmai törzsanyag

A tantárgy neve: Hidrológia és Hidrogeográfia, THME2010; THMG2010

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Szabó József professor emeritus

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A kollégium a földi vízzel, annak alapvető megjelenési- és mozgásformáival, a földrajzi burookban való elterjedésével és abban játszott szerepével foglalkozik. Bemutatja a felszíni és a felszín alatti vizek típusait és azok természeti és gazdasági jelentőségét. Áttekintést nyújt a világtenger vizéről és különböző mozgásformáiról. Részletesen elemzi a szárazföld vizeit, azok hidromorfológiai és áramlástanai sajátosságait, a vízfolyások és tavak földrajzi jellemzőit, keletkezését, fejlődését. Az egyes fejezeteken belül külön hangsúlyt kap a víz védelmének kérdése, mint a környezetvédelem egyik kiemelkedő fontosságú részterülete.

Kötelező irodalom:

Szabó J.: A víz földrajza In: Általános természetföldrajz Szerk. Borsy Z. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004, p. 832

Almássy E.: Hidrológia és hidrográfia Budapest, 1977, p. 230

Ajánlott irodalom:

Wilhelm, F.: Hydrogeographie, Braunschweig, 1987, p. 227

Ward, R. C.: Principles of hydrology, London, 1975, p367

A tantárgy neve: Hidrofizika és Hidrokémia, THME2020; THML2020

Tárgyfelelős: Dr (habil) Kátai János egyetemi tanár

Társoktató: Kincses Sándorné Dr. egyetemi adjunktus

Kredit: 1+1

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, gyakorlati jegy

Rövid leírás: Az élőlények alapvető anyagcseretípusai. A biológiai termelés fogalma és fő típusai. Az elsődleges és a másodlagos termelés sajátosságai. A primér és szekunder produkció becslési módszerei vízi rendszerekben. Az tömegkörforgalom és energiaáramlás. A biológiai energiamegkötés. Táplálékláncok, táplálékhalózatok, ökológiai piramisok felépítése. Anyagforgalom fő összetevői, az anyagforgalom jelentősége. Az élő szervezetek helye és szerepe a tömegkörforgásban és az energiaáramlásban. Biodiverzitás. A biológiai produkció. Produkcióbíológiai gyakorlatok. A víz körforgalma. Fontosabb elemek (C, O, N, P, S) körforgása és a biogeokémiai ciklusok. Egyéb elemek forgalma.

Kötelező irodalom:

Dévai Gy., Dévai I., Wittner I., Bondár E. 1977: Gondolatok a biológiai termelésről. Acta Biol. Debrecina. 14: 9-20.

Felföldy L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. 131-183.

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

Ajánlott irodalom:

- Szabó I. M. 1988-1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. Akadémiai Kiadó, Bp.
Schwoerbel, J. 1970: Methods of hydrobiology (freshwater biology). - Pergamon Press Ltd., Oxford, IX + 200 pp.
Lampert, K. - Sommer, U. 1997: Limnoecology. - Oxford University Press, New York - Oxford, 382 pp.

A tantárgy neve: Vízgazdálkodás, THME2030
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Tamás János egyetemi tanár
Kredit: 2
Órák száma: 2+0+0
Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Vízgazdálkodás műszaki ismeretei, Felszíni vízrendezés, Felszín alatti vízrendezés, Síkvidéki vízrendezés, Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken, Síkvidéki vízrendezés,. Az öntözés alapfogalmai, Felületi öntözési módok, Az esőszerű öntözés, a felszín alatti öntözés, mikroöntözés. Tógazdasági vízhasznosítás, Szennyvíztisztítás, Szennyvíziszap-kezelés, -elhelyezés és – hasznosítás, A vízgazdálkodás környezeti hatásai, Informatika és információ technológia alkalmazása a vízgazdálkodásban.

Kötelező irodalom:

- Vermes L. (szerk.) (1997.): Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest.
Fehér T.-Horváth J.-Ondruss L. (1986.): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest.

Ajánlott irodalom:

- Somlyódy L. (szerk.) (2000.): A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. MTA Vízgazdálkodási Kutatócsoport. Budapest.
Thyll Sz. (szerk.) (1992.): Talajvédelem és vízrendezés. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
Tamás J. (1998): Szennyvíztisztítás, szennyvíziszap elhelyezés. Debreceni Egyetem, Debrecen. 176. p.

A tantárgy neve: Vízi élettájak, THME2040; THMG2040
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Grigorszky István egyetemi docens
Kredit: 2
Órák száma: 1+2+0
Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A vízi élettájak, mint az egy-egy víztéren belül habituálisan is eltérő víztestek és az adott habitatot benépesítő vízi életközösség általános jellemzése. Vízterek tipológiája. A szárazföldi víz fogalma és konkrét megjelenési formái. A szárazföldi vizek vízforgalmi típusai. A vízforgalmi típus megállapítása a vízmennyiség- és a vízszintváltozások alapján. Az állóvizek, a vízfolyások, a források és a felszín alatti vizek tipológiája. Vízter, víztest, meder és a part fogalma, sajátosságai és jellemzése. A vízi élettájak típusai (faciál, fitál, bentál, pelagiál, sztigál, freatál) és jellemzésük. A vízfolyások fő szakaszainak (krenál, rhitál, flebál, potamál, epipotamál, metapotamál, hipopotamál) áttekintése. A vízi élőlények életformatípusai és jellemzésük.

Kötelező irodalom:

- Dévai Gy. (1976): Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecina. 13: 147-161.
Dévai Gy., Végváris P., Nagy S., Bancsi I. (szerk.) (1999): Az ökológiai vízminőség elmélete és gyakorlata. 1. rész. Acta Biol. Debrecina, Suppl. Oecol. Hung. 10/1 216. KLTE Egyetemi Kiadó, Debrecen

Felföldy L. (1981): A vizek környezettana. 281p. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Ajánlott irodalom:

Wetzel R.G (2001). Limnology. Lake & river ecosystems. 1006p. Academic Press. San Diego & London,

Padisák J. (2005): Általános limnológia. 310 p. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.

A tantárgy neve: Vizes élőhelyek, THME2050; THMG2050

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Grigorszky István egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Vízi élettájak, THME2040; THMG2040

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A vizes élőhelyek (wetlands) definíciója. Vizes élőhelyek csoportosítása. Vízi és vizes élőhelyek közötti különbség. A vizes élőhelyek szerkezetének és működésének megismerése. Kontinentális állóvizek felosztása, vizes élőhelyek kategorizálása. Természetes és létesített vizes élőhelyek jellemzése. Vizes élőhelyek oxigén-, szén-, nitrogén-, kén- és foszfor forgalma. Vizes élőhelyek természetvédelmi értékelése, kezelése és a hazai helyzet ismertetése (Ramsari Egyezmény, Natura 2000). A vizes élőhelyekhez kapcsolódó természetvédelmi tevékenységek. A gyakorlat során minden hallgató egy konkrét vizes élőhely jellemzését, természetvédelmi értékelését, a kezelésére és az esetleges rehabilitációjára vonatkozó javaslatok és tervek kidolgozását végzi el.

Kötelező irodalom:

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. 11-74. ELTE-TTK, SZIE-KGI, KVM-TvH, Budapest & Gödöllő,

A Ramsari Egyezmény kézikönyve (1999): Kézikönyv a vizes területekről szóló egyezményhez. Budapest: Magyarország. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium. Természetvédelmi Hivatal.

Ajánlott irodalom:

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

A tantárgy neve: Vízi anyagforgalom, THME2060; THML2060

Tárgyfelelős: Dr (habil) Kátai János egyetemi tanár

Társoktató: Dr Bácsi István egyetemi adjunktus

Kredit: 1+1

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Szünbiológiai szabályozás, THME1221; THMG1221

Számonkérés módja: Kollokvium, gyakorlati jegy

Rövid leírás: Az élőlények alapvető anyagcseretípusai. A biológiai termelés fogalma és fő típusai. Az elsődleges és a másodlagos termelés sajátosságai. A primér és szekunder produkció becslési módszerei vízi rendszerekben. Az tömegkörforgalom és energiaáramlás. A biológiai energiamegkötés. Táplálékláncok, táplálékhalózatok, ökológiai piramisok felépítése. Anyagforgalom fő összetevői, az anyagforgalom jelentősége. Az élő szervezetek helye és szerepe a tömegkörforgásban és az energiaáramlásban. Biodiverzitás. A biológiai produkció. Produkcióbiológiai gyakorlatok. A víz körforgalma. Fontosabb elemek (C, O, N, P, S) körforgása és a biogeokémiai ciklusok. Egyéb elemek forgalma.

Kötelező irodalom:

Dévai Gy., Dévai I., Wittner I., Bondár E. 1977: Gondolatok a biológiai termelésről. Acta Biol. Debrecina. 14: 9-20.

Felföldy L. 1981: A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. 131-183.

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

Ajánlott irodalom:

Szabó I. M. 1988-1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. Akadémiai Kiadó, Bp.

Lampert, K. - Sommer, U. 1997: Limnoecology. - Oxford University Press, New York - Oxford, 382 pp.

A tantárgy neve: Hidrotoxikológia, THME2070; THML2070

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Vasas Gábor egyetemi docens

Kredit: 2+1

Órák száma: 2+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A vizekben előforduló toxikus anyagok megismerése, csoportosítása és a hatás szempontjából legfontosabb fiziko-kémiai jellemzőjük áttekintése. A vizek és vizes élőhelyek állapota az egyes toxikus hatású anyagok bioakumulációjával, biokoncentrációjával, ill. biomagnifikációjával kapcsolatban. Az ökotoxikológiai tesztekben alkalmazandó vízi élőlények és szervezet-csoportok, azok ökológiai szerepük, gazdasági fontosságuk és monitorozásban való használhatóságuk. A táplálékláncokban, táplálékhalózatokban kulcsszerepet betöltő fajok, ökotoxikológiai szempontból is gyakran legsérülékenyebb szervezetek áttekintése.

Kötelező irodalom:–

Ajánlott irodalom:

Fundamentals of Aquatic Toxicology: Effects, Environmental Fate and Risk Assessment (1995) Taylor & Francis Inc

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

Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management (1999) (Chorus, I., and Bartram, J., Eds.), E&FN Spon, London/New York.

A tantárgy neve: Élővilág-védelmi információrendszer, THME2080; THMG2080

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Dévai György professor emeritus

Kredit: 3

Órák száma: 2+1+0

Előfeltétel. Taxonómia, THME1231; THMG1231

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Információelméleti alapok. Az információrendszerek tartalma és felépítése. Az információrendszerek infrasztruktúrája, működésük feltételei. Környezetvédelmi információrendszerek. Az élővilág-védelmi részrendszerek típusai és fő ismérvei. Minta és adat. A pánbióta és alkotóelemei. A biotikai adat fogalma, elemei és típusai. A biotikai adatok rendszerré szervezése. Adatok bevitele, feldolgozása és értékelése. Fajokra és élőhelyekre vonatkozó adatfelvételi lapok. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. Jogi szabályok és etikai normák. Adathozzáférési szintek és lehetőségek. Az UTM (Universal Transverse Mercator) rendszerű hálótérképezés. A hálótérképezés természet- és környezetminősítési eljárások ismérvei, alkalmazási módjaik és lehetőségeik.

Kötelező irodalom

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

Dévai Gy. – Szilágyi G. – Miskolczi M. (szerk.) 1998: Természetvédelmi informatikai tanulmányok. I. rész. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 8, 194 pp.

Ajánlott irodalom

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

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

A tantárgy neve: vízminőségi modellezés, THME2090

Tárgyfelelős: Dr. Istvánovics Vera tudományos tanácsadó

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Kutatásmódszertan, THME1131

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A vízminőség fogalma, a legfontosabb problémák (szervesanyag szennyezés, eutrofizáció, bakteriológiai problémák, toxikus szennyezések) vázlatos bemutatása. A vízminőség modellezésének céljai, a modellek típusai. Az eutrofizálódás, mint a felszíni vizek minőségét leginkább fenyegető veszély limnológiai alapjai. Rendelkezésre álló adatok (a vizsgált változók köre, mintavételi gyakoriság, az adatok jósága) és a modellek bonyolultsága. Tápanyagterhelés és annak modellezése. Statisztikus és dinamikus modellek alkalmazása az eutrofizálódás vizsgálatában. Késleltetett válaszok és küszöbhatások modellezése. Kvalitatív modellek, nagyságrendi becslések. Minden kérdést esettanulmányokon, konkrét példákon keresztül elemzünk.

Kötelező irodalom:

Kutas, T., and S. Herodek. (1986): A complex model for simulating the Lake Balaton ecosystem. In: L. Somlyódy, and G. van Straten (eds.) *Modeling and Managing Shallow Lake Eutrophication*. pp. 309-323. Springer-Verlag, Berlin.

Ajánlott irodalom:

Mur, L. R. and R. Lingeman (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. D. W. Sutcliffe and J. G. Jones (eds.): *Eutrophication: Research and Application to Water Supply*. FBA, pp. 4-29.

A tantárgy neve: vízkezelés hidrobiológiája, THME2091; THML2091

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Lakatos Gyula egyetemi docens

Kredit: 2+1

Órák száma: 2+0+2

Előfeltétel. Hidroökológia, THME1241; THMG1241

Számonkérés módja:

Rövid leírás: A vízkezelés és vízi környezetvédelem általános hidrobiológiai kérdései, a társadalom és vízi környezetvédelem kapcsolata. A vízszennyezés ökológiája és hatása. Vízi környezetvédelem, ivóvíztermelés, ipari vízgazdálkodás, mező-, erdőgazdasági vízellátás, üdülő- és fürdővíz, természetes tisztulás, szennyvíztisztítás, aerobikus és anaerobikus szennyvíztisztítás, szennyvíziszap kezelés, a létesített vizes élőhelyek, fitoremediáció. Az eutrofizálódás és ellene való védekezés. A vízkezelések ökológiai státusz kihatásai. A

savasodás, üvegházhatás, víztartalékok elvesztése, biodiverzitás csökkenés vízi környezetvédelmi aspektusai. A természetvédelmi vízkezelés. A vízi környezetvédelem közegészségügyi problémái. A vízminőséggel kapcsolatos jogi szabályozások.

Kötelező irodalom:

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

Lakatos Gy., Mölsä H. 1998: Hidrobiológia - Limnológia. Hallgatói kézikönyv. INCOFIT TEMPUS S-JEP 11266-96. Debrecen és Kuopio, p. 1-120.

Ajánlott irodalom:

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: 1-366.

A tantárgy neve: Paleohidrobiológia, THME20192; THMG2092

Tárgyfelelős: Dr. Tóth Albert egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A diszciplína tudományterületi elhelyezése, célja, tárgya, hazai és nemzetközi kutatások áttekintése. A paleohidrobiológia fő vizsgálati objektumai: állóvizek és vízfolyások paleohidrobiológiai vizsgálatának sajátosságai. Az állóvízi üledékek geológiai fejlődése, szedimentológiai, geokémiai és paleoökológiai archívumai. Mintavételi technikák. Sztratigráfiai módszerek. Kormeghatározási eljárások. Élőlénymaradványok az üledékben: cianobaktériumok, algák, mohák, edényes növények, gombák, likacsosházúak, házas amóbák, szivacsok, kerekesszervek, mohaállatok, ágascsapú rákok, kagylósrákok, rovarok, puhatestűek, halak. A biosztratigráfiai adatelemzés sokváltozós módszerei, őskörnyezeti rekonstrukció. A paleohidrobiológiai kutatások természetvédelmi jelentősége, a kutatási eredmények használata az élőhely-rekonstrukcióban.

Kötelező irodalom:

Binford, M. W., Deevey, E. S. (1983) Paleolimnology: An Historical Perspective on Lacustrine Ecosystems. Ann. Rev. Ecol. Syst. 14: 255-286.

Ajánlott irodalom:

Andrew S. Cohen (2003) Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems. Oxford University Press, 528 pp.

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

A tantárgy neve:**Kötelezően választható szakmai ismeretek**

A kötelezően választható szakmai ismeretek tárgykínálatát – melyből legalább 11 kredit választása kötelező – külön fejezettrészen közöljük.

A tantárgy neve: Diplomadolgozat I., THMG0001

Tárgyfelelős: A választott téma szerint

Kredit: 10

Órák száma: A diplomadolgozati témavezető által meghatározott óraszámában, melynek teljesítését a témavezető igazolja.

Előfeltétel. Az első két félévre kiírt tárgyak 2/3-ának teljesítése

Számonkérés módja: Gyakorlati jegy

Rövid leírás: A választott téma szerint

A tantárgy neve: Szakmai konzultáció I., THMG0002

Tárgyfelelős: A választott téma szerint

Kredit: 2

Órák száma: A diplomadolgozati témavezető által meghatározott óraszámában, melynek teljesítését a témavezető igazolja.

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Gyakorlati jegy

Rövid leírás: A diplomamunka elkészítéséhez szükséges speciális ismeretek megszerzése és adatok begyűjtése, gyakorlatorientált és személyre szabott módon, melyet a témavezető koordinál. A biotikai szakirány esetében elsősorban a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumban, nemzeti parkoknál, környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőségeknél, környezetvédelmi és vízügyi igazgatóságoknál, stb., a halászat-biológiai szakirány esetében elsősorban a Hortobágy Nemzeti Parknál, a Halászati és Öntözési Kutatóintézetnél, az Aranypony Zrt.-nél és a Haltermelők Országos Szövetsége és Terméktanácsánál, stb..

Kötelező irodalom:

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. 11-74. ELTE-TTK, SZIE-KGI , KvvM-TvH, Budapest & Gödöllő,

Ajánlott irodalom:

Dévai Gy. (1976): Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecina. 13: 147-161.

Tölg I., Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás I. MOHOSZ, Budapest

Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás II. MOHOSZ, Budapest

A tantárgy neve: Diplomadolgozat II., THMG0003

Tárgyfelelős: A választott téma szerint

Kredit: 20

Órák száma: A diplomadolgozati témavezető által meghatározott óraszámában, melynek teljesítését a témavezető igazolja.

Előfeltétel. Az első két félévre kiírt tárgyak 2/3-ának teljesítése

Számonkérés módja: Gyakorlati jegy

Rövid leírás: A választott téma szerint

A tantárgy neve: Szakmai konzultáció II., THMG0004
Tárgyfelelős: A választott téma szerint
Kredit: 3
Órák száma: A diplomadolgozati témavezető által meghatározott óraszámában, melynek teljesítését a témavezető igazolja.

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Gyakorlati jegy

Rövid leírás: A diplomamunka elkészítéséhez szükséges speciális ismeretek megszerzése és adatok begyűjtése, gyakorlatorientált és személyre szabott módon, melyet a témavezető koordinál. A biotikai szakirány esetében elsősorban a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumban, nemzeti parkoknál, környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőségeknél, környezetvédelmi és vízügyi igazgatóságoknál, stb., a halászat-biológiai szakirány esetében elsősorban a Hortobágy Nemzeti Parknál, a Halászati és Öntözési Kutatóintézetnél, az Aranypony Zrt.-nél és a Haltermelők Országos Szövetsége és

Kötelező irodalom:

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. 11-74. ELTE-TTK, SZIE-KGI , KVM-TvH, Budapest & Gödöllő,

Ajánlott irodalom:

Dévai Gy. (1976): Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecina. 13: 147-161.

Tölg I., Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás I. MOHOSZ, Budapest

Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás II. MOHOSZ, Budapest

A tantárgy neve: Terepgyakorlat/Üzemlátogatás, THMG0005

Tárgyfelelős: Antal László egyetemi tanársegéd

Kredit: 2

Órák száma: Egy hét a képzés 2. félévében

Számonkérés módja: Gyakorlati jegy

Előfeltétel. Vízi élettájak, THME2040; THMG2040

Rövid leírás: A biotikai szakirány esetében a vízi és vizes élőhelyek különböző típusainak, ezek fontosabb élettájainak és az ott élő különböző életformatípusú élőlények mintavételi módszereinek, a háttérváltozók helyszíni mérési és elemzési eljárásainak gyakorlati bemutatása, a jegyzőkönyvkészítés és az adatfelvételezés alapelveinek elsajátítása. A halászat-biológiai szakirány esetében dombvidéki és síkvidéki tógazdaságok, különböző típusú halastavak és az ott folytatott halszaporítási, ivadék- és halnevelési módszerek helyszíni bemutatása.

Kötelező irodalom:

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. 11-74. ELTE-TTK, SZIE-KGI , KVM-TvH, Budapest & Gödöllő,

Ajánlott irodalom:

Dévai Gy. (1976): Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. Acta Biol. Debrecina. 13: 147-161.

Tölg I., Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás I. MOHOSZ, Budapest

Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás II. MOHOSZ, Budapest

Szabadon választható tárgyak:

A szabadon választható tárgyak esetében a teljesítés – összesen legalább 10 kredit értékben – a választott tárgy akkreditációjában meghatározott módon történik, a tárgyfelelősök igazolása alapján.

Biotikai szakirány

A tantárgy neve: Hidrobakteriológia, THME3010

Tárgyfelelős: Dr (habil) Márialigeti Károly egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A vizek és víz alatti talajok anyagforgalmának fontos, bizonyos vizekben a legfontosabb képviselői prokarioták. A prokariota szervezetek aktivitását az elemkörforgalmakban betöltött szerepük alapján ismertetjük meg a hallgatósággal, sorra véve a makro- és mikroelemeket, valamint a nyomelemek lényeges körét. Emellett megismertetjük a hallgatósággal a baktériumok közötti, valamint baktérium-eukariota kapcsolatrendszer alapjait és szerepét a vizek életében, továbbá a biofilmek kialakulását és funkcióját. A féléves tantárgy lényegi részét képezi még a vizekkel kapcsolatos mikrobiális biotechnológiák (elsősorban környezetvédelmi célú) áttekintése és elvi alapjainak megismertetése.

Kötelező irodalom:

Szabó, I.M. 1996. A bioszfére mikrobiológiája I-III. Akadémiai Kiadó, Budapest.. ISBN: 963-054372-9

Pesti, M. (szerk.) 2001. Általános mikrobiológia. Dialóg Campus, Pécs.

Ajánlott irodalom:

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

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

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

A tantárgy neve: Vízi gerinctelen állatok, THME3020; THML3020

Tárgyfelelős: Dr. Móra Arnold tudományos segédmunkatárs

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A makroszkópikus gerinctelen állatok definíciója, főbb csoportjaik (gyűrűsférgék, magasabbrendű rákok, puhatestűek, kérészek, szitakötők, álkérészek, vízi- és vízfelszíni poloskák, vízi- és vízhez kötődő bogarak, tegzesek, kétszárnyúak) rendszertani áttekintése. A vízi makrogerinctelenek életformatípusai. Vízfolyások makrogerinctelen együttesei (a forrásoktól a nagy vízfolyásokig), jellemző taxonok. Állóvizek makrogerinctelen együttesei (az időszakos kisvizektől a nagytavakig), jellemző taxonok. A vízi makrogerinctelenek gyűjtésére alkalmas módszerek bemutatása. A makrogerinctelenek szerepe az ökológiai vízminősítésben.

Kötelező irodalom:

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

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

Ajánlott irodalom:

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

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

A tantárgy neve: Hidroprotozoológia, THME3030; THML3030

Tárgyfelelős: Dr. Grigorszky István, egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A diszciplína tudományterületi elhelyezése, célja, tárgya, hazai és nemzetközi kutatások áttekintése. A heterotróf egysejtűek morfológiája: testformák, a sejt. A reprodukció: a sejtmag szerkezete, mitózis, meiózis, ivaros folyamatok, morfogenezis, sztomatogenezis. Mozcásformák: 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. A heterotróf egysejtűek ökológiája, élőhelyei. A heterotróf egysejtűek gyakorlati jelentősége.

Kötelező irodalom:

Csutorné Bereczky Magdolna (1998) A protozoológia alapjai. ELTE Eötvös kiadó, Budapest, 212 pp.

Ajánlott irodalom:

Hausmann, K., Hülsmann, N., Radek, R. (2003) Protistology. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 368 pp.

Patterson D. J. (1996) Free-living Freshwater Protozoa: A Color Guide. Wiley, 223 pp.

A tantárgy neve: Hínár- és mocsárinövények, THME3040; THMG3040

Tárgyfelelős: Dr. Tóth Albert egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel: Vízi élettájak, THME2040; THMG2040

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: Vízi makrofiton, makrovegetáció, hidatofiton, helofiton – alapvető fogalmak és rendszertani áttekintés. Tanulmányozásuk módszerei: gyűjtés, preparálás, határozás, archiválás. A vízi makrofitonok karakterisztikus ökológiai fajcsoportjai, növekedési és életforma-rendszerük. A fitál jelentősége, a vízi makrovegetáció által meghatározott élőhelytípusok részletes áttekintése az Á-NÉR és más javasolt osztályozási rendszerek szerint. Vízi és vizes élőhelyek szukcesziója. A makrovegetáció jelentősége az ökoszisztémák anyagforgalmában, bioindikációs és fitoremediációs alkalmazások. Természetvédelmi szempontok: értékelési rendszerek, veszélyeztetett és/vagy védett fajok és társulások. Vízparti élőhelytípusok. Vízparti özönnövények. A partszegélyek vegetációjának mintázata (mozaikosság, zonáció). Az EU Víz Keretirányelv hidrobotanikai vonatkozásai.

Kötelező irodalom:

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

Tuba Z., Bíró K. 1987: Vízínövények. Búvár Zsebkönyvek, Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, Budapest, 62 pp.

Ajánlott irodalom:

Casper, S.J., Krausch, H-D. 1981: Pteridophyta und Anthophyta, 2. Teil. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 24. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany, p. 409–942.

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

A tantárgy neve: Hidrofikológia, THME3050; THML3050

Tárgyfelelős: Dr. Bácsi István egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Hidroprotozoológia, THME3030; THML3030

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A tárgy célja a kontinentális vizek főbb algataxonjainak taxonómiai, morfológiai, fiziológiai, ökológiai és filogéniai ismertetése. A tantárgy keretében áttekintjük az algadivíziók formagazdag világát, kiemelve felépítésük, elterjedésük, szaporodásuk, táplálkozási mechanizmusaik jellegzetességeit. Részletesen tárgyaljuk az adott divízió szerepét felszíni vizeinkben és a vízminősítésben. További célunk, mind az elméleti, mind a gyakorlati órákon, hogy az alkalmazott algológia vonatkozásában a hallgatók ismerjék meg és sajátítsák el a különböző hagyományos és modern metodikákat (mintavételi, minta feldolgozási, statisztikai, tenyésztési, genetikai módszerek). A gyakorlat egyik célja, hogy a kurzus végére a hallgatók a főbb hazai alganemzetségek és a fontosabb fajok mikroszkópos azonosítására képesek legyenek.

Kötelező irodalom:

Ács É., Kiss K.T. 2004: Algológiai Praktikum. 1-360. ELTE Eötvös Kiadó

Kiss K. T. 1998: Bevezetés az algológiába. 1- 250. ELTE Eötvös Kiadó.

Ajánlott irodalom:

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

Lee R. E. 1999: Phycology. – Unicersity Press, Cambridge.

Van den Hoek C., Mann D. G., Jahns H. M. 1995: Algae, An introduction to phycology. – Unicersity Press, Cambridge.

A tantárgy neve: Vízi gerinces állatok, THME3060; THMG3060

Tárgyfelelős: Antal László egyetemi tanársegéd

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A hazai vizeinkben előforduló, ill. vizeinkhez kötődő gerinces állatok definíciója, főbb csoportjaik (halak, kételtűek, hullók, madarak, emlősök) rendszertani áttekintése. A vízi és vízhez kötődő gerinces állatok életformái. Vízfolyásokhoz kötődő gerinces állategyüttesek (a forrásoktól a nagy vízfolyásokig), jellemző taxonok. Állóvizekhez kötődő gerinces együttesek (az időszakos kisvizektől a nagytavakig), jellemző taxonok.

Gyűjtésükre alkalmas módszerek bemutatása, valamint szerepük a vízi ökológiai rendszerek működésében, hatásuk a vizek ökológiai vízminőségi állapotára.

Kötelező irodalom:

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

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. 11-74. ELTE-TTK, SZIE-KGI, KVM-TvH, Budapest & Gödöllő

Ajánlott irodalom:

Pintér Károly 1989: Magyarország halai – Akadémiai Kiadó, Budapest 202 pp.

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

A tantárgy neve: Vízi konzervációbiológia, THME3070

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Juhász Lajos egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Vizes élőhelyek, THME2050; THMG2050

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Vízi élőlényismeret. Vizes élőhelyek, mint természeti erőforrások. Vizes élőhely típusok, ökoszisztémák. Invazív vízi élőlények. Vizes élőhelyek és közösségek: hazai és nemzetközi esettanulmányok. A vizes élőhelyek kezelése: prezerváció, konzerváció, rekonstrukció, rehabilitáció. NBMR vizes élőhelyekkel, vízi szervezetekkel kapcsolatos projektek. Vizes élőhelyek védelmével, kezelésével kapcsolatos egyezmények, jogszabályok. Vizes élőhelyek szerepe a környezeti nevelésben.

Kötelező irodalom:

Andrési Pál 2002: Cselekvő természetvédelem, MME könyvtára 20.

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

Ajánlott irodalom:

Dugan, P. (editor) 1993: Wetlands in danger: A world conservation atlas. Oxford University Press, New York

Ian F. Spellerberg (ed.) 1996: Conservation biology, Longman Group

[Neville C. Morgan](#) and [Peter S. Maitland](#) 1997: Conservation Management of Freshwater Habitats - Lakes, Rivers and Wetlands (Conservation Biology). Springer Kiadó

A tantárgy neve: Hidromikológia, THME3080

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Pócsi István egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A kurzus betekintést nyújt a mikológia ökológiai vonatkozásaiba, e szakterület hidrobiológiai szempontból jelentős fejezeteit bemutatva. Átfogó képet ad a vízben élő, illetve vizes élőhelyekhez kötődő gombafajokról, ezek jelentőségéről a természetes vizekben. Tárgyalja szerepüket gazdasági és egészségügyi szempontból, ill. áttekinti a gombák felhasználási lehetőségeit a természetes vizek jó ökológiai állapotának megőrzésében. Bemutatjuk a különböző vizek mikroszkópikus gomba közösségeit, beleértve a vízi élőlények leggyakoribb gombaparazitáit is. Hangsúlyosan tárgyaljuk a gombák részvételét a vizes élőhelyek dekompozíciós folyamataiban. Kitérünk a

szennyvizekben megfigyelhető mikroszkópikus gombákra, illetve a gomba biomassza és gomba eredetű enzimek felhasználására a szennyvíztisztításában, különös tekintettel a nagy xenobiotikum tartalmú ipari szennyvizekre.

Kötelező irodalom:

Jakucs E., Vajna L.: Mikológia; Agroiinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest 2003

Ajánlott irodalom:

J. Vaun McArthur: Microbial Ecology; Academic Press, London 2006

L. Cai, K. D. Hyde, C. K. M. Tsui: Genera of freshwater fungi; Fungal Diversity Press, Hong Kong 2006

C. B. Munn: Marine Microbiology; BIOS Scientific Publ. 2003

A tantárgy neve: Vízi biomonitorozás, THME3090; THMG3090

Tárgyfelelős: Dr. Oertel Nándor tudományos főmunkatárs

Társoktató: Dr Bácsi István egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. vízminőségi modellezés, THME2090

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

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

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

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

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

A tantárgy neve: EU Víz Keretirányelv, THME3091; THMG3091

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Grigorszky István egyetemi docens

Társoktató Antal László egyetemi tanársegéd

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Vízgazdálkodás, THME2030

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: Az EU Víz Keretirányelv létrejöttének, jelentőségének és kiemelt sarokpontjainak ismertetése. A megfogalmazott célok és fogalom-meghatározások értelmezése. A felszíni víztestek típusainak ismertetése és jellemzése. A felszíni víztestek típusaira jellemző referencia-feltételek megállapításának folyamata. vízminőségi elemek részletezése az ökológiai állapot osztályozásához. Az ökológiai állapot osztályozására

vonatkozó normatív definíciók tárgyalása. Az emberi tevékenység felszín alatti vizekre gyakorolt hatása. A felszíni vizek, a felszín alatti vizek állapotának és a védett területeknek az ökológiai szempontú monitorozása. Az államigazgatási szervek Víz Keretirányelvből fakadó feladatainak és kötelezettségeinek áttekintése a környezet- és természetvédelem érdekeinek érvényesítésében.

Kötelező irodalom:

Víz keretirányelv 2000/60/EK Irányelv. – Angol-magyar nyelvű, 2002. február 24-i változat. – BMKE, Budapest.

Ajánlott irodalom:

ECOSURV (2005): Guideline for Ecosurv project. (<http://www.eu-wfd.info/ecosurv/>)
Furse M.T, Hering D., Brabec K., Buffagni A., Sandin L., Verdonschot P.F.M. (eds), (2006) The Ecological Status of European Rivers. Hydrobiologia 566 kötet.
Sommerhäuser, M., Schuhmacher, H. (2003): Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands. Ecomed, Landsberg, X + 278 pp.

Halászat-biológus szakirány

A tantárgy neve: Ichtiológia, THME4010; THMG4010

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Juhász Lajos egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A halak evolúciója. A halak testszerveződése. Külső morfológiai bélyegek. Belső anatómiai felépítés. Szervrendszerek, szervek sajátosságai. Szaporodásbiológia. A halak életmódja. A halak ökológiai igényei. Halas zónák, szinttájak. A természetes halállományok veszélyeztető tényezői. A halak vándorlása. Ex situ és in situ halvédelem. Természetvédelmi értékelési rendszerek. A halak hasznosítása. A hagyományos halászat, foggazdálkodás.

Kötelező irodalom:

Bakonyi G. szerk.: (2000): Állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Horváth L. (2000): Halbiológia, haltenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Ajánlott irodalom:

Juhász L. szerk.: (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Zboray G. szerk.: (1992): Összehasonlító anatómiai praktikum. Tankönyvkiadó, Budapest

A tantárgy neve: Vízi produkcióbiológia, THME4020

Tárgyfelelős: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Az élőlények alapvető anyagcseretípusai (anabolizmus, katabolizmus). Az asszimiláció és a disszimiláció lehetséges módozatainak bemutatása. A biológiai termelés fogalmának történeti fejlődése, modern értelmezése és alapvető típusainak ismertetése. A primer produkció a vizekben, a produktivitás. Az eutrofizálódás produkcióbiológiai alapjai és folyamata. A szekunder produkció a vizekben, a fogyasztási hatékonyság, az asszimilációs hatékonyság és a respirációs hatékonyság. A primer- és szekunder produkció

összekapcsoltsága, e folyamatok működési sajátosságainak és természetes, ill. mesterséges zavarások hatására mutatózó működési anomáliáinak áttekintése.

Kötelező irodalom:

Dévai Gy., Dévai I., Wittner I., Bondár E. 1977: Gondolatok a biológiai termelésről. Acta Biol. Debrecina. 14: 9-20.

Jones, G. 1979: A növényzet termelőképessége. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1-134 pp.

Ajánlott irodalom:

Downing, J. A. 1984: Assessment of Secondary Production: The first step. In: Downing, J. A. – Rigler, F. H. (eds.): A manual on methods for the assessment of Secondary productivity in fresh waters. – Blackwell Scientific Publications, Oxford – London – Edinburgh – Boston – Melbourne, p. 1-18.

Chiras, D. D. 1991: Principles of ecology: Ecosystem structure and function. – In Chiras, D. D.: Environmental science: action for a sustainable future. 3. ed. – The Benjamin/Cummings Publ. Company, Inc., p. 66-70.

A tantárgy neve: Halpopulációk dinamikája, THME4030; THMG4030

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Bíró Péter akadémikus, c. egyetemi tanár

Társoktató: Takács Péter tudományos segéd munkatárs

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A tantárgy keretein belül foglalkozunk a halak reprodukív stratégiáival a szaporodási guildek lényegével, s a halak szaporodására ható főbb környezeti tényezőkkel. Elemezzük a halállományok struktúráit és dinamikáit különös tekintettel a populációnagyság becslő módszereire, a halak korának és növekedésének törvényszerűségeire, a mortalitás, biomassza, produkció meghatározására, az állományok természetes utánpótlására és a hozamok becslő módszereire. A halak táplálkozása és anyagcseréje, a táplálkozás-stratégia, kompetíció és niche részletes bemutatása mellett, foglalkozunk a halak vándorlásával, továbbá a víztípus és a halfauna kapcsolatával.

Kötelező irodalom:

Bíró, P., 1997. Temporal variation in Lake Balaton and its fish production. - Ecology of Freshwater Fish. 6: 196-216.

Bíró P., 2001. Freshwater Biodiversity: An outlook of objectives, achievements, research fields and co-operation (International Conference on Tropical Aquatic Ecosystems: Health, Management and Conservation. 25-30 October, 1999. Nainital, India). Aquatic Ecosystem Health and Management Elsevier 4(3): 251-261.

Ajánlott irodalom:

Bíró, P., 2000. Changes in Lake Balaton and its fish populations. - In: A. Rossiter & H. Kawanabe (eds.) Biology of Ancient Lakes: Humans, Culture and Biodiversity. Advances in Ecological Research, Vol. 31. Academic Press, London. pp. 599-613.

A tantárgy neve: Halbetegségek, THME4040; THMG4040

Tárgyfelelős: Dr. Jeney Zsigmond tudományos főmunkatárs

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A halak, mint poikilotherm állatok, élettani sajátosságai, amelyek meghatározóak vízi környezetükkel fennálló viszonyukban és betegségeik kialakulásában. A „klasszikus” parazitás, gombás, bakteriális és vírusos betegségek bemutatása néhány kiemelt, jellemző és gazdasági károkat okozó példán keresztül. A betegségek felismerésének és pontos diagnosztizálásának alapjai, az alkalmazható megelőzési és gyógyítási módszerek. A környezeti stressz szerepe a betegségek kialakulásában, a stressz és csökkentésének és megelőzésének módszerei. A „környezetbarát halegészségi technológia” elemei, az immunológiai és genetikai védekezés lehetőségei és korlátai.

Kötelező irodalom:

Molnár, K. és Szakolczay J., 1981: Halbetegségek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Ajánlott irodalom:

Csaba, Gy., 2004.: Halegészségügyi diagnosztikai vizsgálatokra alapozott kutatások főbb hazai eredményei (1975-2003). Doktori értekezés. SZIE Állatorvos-tudományi Doktori Iskola. 79+81 oldal.

Post, G., 1987.: Textbook of fish health. T.F.H. Publications. pp. 288.

Meyer, F.P. and Barclay, L.A., 1990: Field manual for the investigation of fish kills. US Department of Interior, Fish and Wildlife Service, Resource Publication 177., pp. 120.

Jeney, Z. and Jeney, G., 1995.: Recent achievements in studies of diseases of common carp (*Cyprinus carpio* L.), *Aquaculture* 129:397-420.

A tantárgy neve: Természetesvízi halgazdálkodás, THME4050

Tárgyfelelős: Dr. Stündl László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Halpopulációk dinamikája, THME4030

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A hallgatók elsajátítják a természetesvízi halgazdálkodással kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismereteket. A tárgykeretében megismerkednek a természetesvízi halászat bázisaival és jelentőségével, a természetes vizek halászati osztályozásával, a gazdaságilag fontosabb halfajokkal, a haltermelő-képességet befolyásoló tényezőkkel, különböző halászati módszerekkel és eszközökkel. A tárgy tartalmazza a természetesvízi halgazdálkodás gazdasági kérdéseit, a természetes vizek hozamait, az állománybecslés és -szabályozás lehetőségeit valamint a különböző vízterek halászati hasznosításának kérdéseit is.

Kötelező irodalom:

Sündl L. (Szerk.): Természetesvízi halgazdálkodás. Egyetemi oktatási segédanyag. Debrecen

Bíró P. (1993): Halak biológiája, MTA Limnológiai Kut Int Tihany

Ajánlott irodalom:

Tölg I., Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás I. MOHOSZ, Budapest

Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás II. MOHOSZ, Budapest

Templeton R.G. (1995): Freshwater Fisheries Management, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd

A tantárgy neve: Halszaporítás és tenyésztés, THME4060; THMG4060

Tárgyfelelős: Dr. Bársony Péter egyetemi tanársegéd

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A tantárgy keretén belül tárgyaljuk a halak általános szaporodásbiológiáját, az élettani alapokat, az ivarszervek fejlődését és az ivartermékek kialakulását. Megvizsgáljuk az íváshoz elengedhetetlen feltételeket és annak hormonális szabályozását. Áttekintjük a különböző, hazánkban fontos gazdasági halfajok szaporításának sajátosságait, külön kiemelve a pontyot mint legfontosabb halfajt. A tógazdaságban tenyésztett halakon (ponty, busa, amur csuka, süllő, harcsa, compó) kívül kitérünk az intenzív rendszerekben tenyésztett halfajok tenyésztésére is (afrikai harcsa, tilápia, pisztrángfélék, tokfélék). A szaporításhoz kapcsolódóan tárgyaljuk a lárvatartás és az ivadéknevelés főbb sajátosságait is.

Kötelező irodalom:

Horváth L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés

Ajánlott irodalom:

Hoitsy Gy. (2002): A pisztráng tenyésztése és horgászata

Antalfi A., Tölg I. (1972): Növényevő halak

A tantárgy neve: Haltáplálék-szervezetek, THME4070; THML4070

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Grigorszky István egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Taxonómia, THME1231; THMG1231

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A haltáplálék-szervezetek jelentősége, főbb típusai, táplálkozási mechanizmusaik, egyedfejlődésük, anyagforgalmi és a vízi életközösségekben betöltött szerepük. A hazai állóvizek és vízfolyások fő típusaira általánosan jellemző haltáplálék-szervezetek (algák, kerekesszervek, gyűrűsféreg, puhatestűek, kismacskák, rovarok) ismertetése. A halastavak haltáplálék-szervezeteinek évszakos dinamikája, vizsgálati és tenyésztési lehetőségek. A haltáplálék-szervezetek, mint természetes táplálékforrások a halgazdálkodás eredményességét döntően befolyásoló tényező. A guildkoncepció felhasználási lehetősége a haltáplálék-szervezetek dinamikájának befolyásolásában. A haltáplálék-szervezetek főbb csoportjainak azonosítására, és energiatartalmuk, biomassájuk meghatározására készesség szintű képesség kialakítása.

Kötelező irodalom:

Bíró P. (1993): Halak biológiája. – átdolgozott, bővített jegyzet 260p., KLTE Egyetemi Kiadó, Debrecen.

Ajánlott irodalom:

Horváth László (szerk.) (2000): Halbiológia és haltenyésztés. 440p., Mezőgazda Kiadó, Budapest

Guillaume J., Kaushik S., Bergot P., Métailler R. (2001): Nutrition and feeding of fish and crustaceans. Springer-praxis book in Aquaculture and Fisheries. 490p., Springer, Munich

A tantárgy neve: Haltenyésztési rendszerek, THME4080; THMG4080

Tárgyfelelős: Dr. Stündl László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Halszaporítás és tenyésztés, THME4060; THMG4060

Számonkérés módja:

Rövid leírás: A tárgy keretében a jellemző hazai és európai haltenyésztési rendszerek bemutatása, azok működésének elméleti és gyakorlati kérdései szerepelnek. A hallgatók megismerkednek a különböző intenzitású (extenzív, félintenzív, intenzív és szuperintenzív),

valamint méretű (kis- közép és nagyüzemi) rendszerek sajátosságaival, létesítésük és működtetésük műszaki, biológiai és szervezési kérdéseivel. Az anyag gyakorlati részének jobb elsajátítását üzemi és terepgyakorlatok segítik.

Kötelező irodalom:

Gorda S. (1999): Haltenyésztés, szakmérnöki jegyzet, Debrecen

Ajánlott irodalom:

Pillay T. V. R. (1993): Aquaculture - Principles and Practices, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd

Baird D.G. (ed.) (1996): Aquaculture and Water Resource Management, Blackwell Science,

Pillay, D. (1994): Aquaculture Development Fishing News Bookd Ltd.

Pócsi L. (szerk.) (2000): A halak takarmányozása, szakmérnöki jegyzet, Debrecen

A tantárgy neve: Biomanipuláció, THME4090; THMG4090

Tárgyfelelős: Dr. Bársony Péter egyetemi tanársegéd

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A tantárgy keretén belül vizsgáljuk a tógazdasági haltermelés, ill. a halasított vizek eredményességére ható azon tényezőket, mint a népesítési szerkezet (faj- és koreloszlás), a tódinamika, a szervesanyag gazdálkodás, valamint a halastavak természetes hozamát biztosító élőlények. Bemutatjuk azokat a lehetőségeket és legfontosabb módszereket, amelyekkel a haltermelés hatékonysága takarmány etetése nélkül növelhető.

Kötelező irodalom:

Horváth L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés

Ajánlott irodalom:

MOHOSZ (1997): Halgazdálkodás I-II

Szűcs I. (2002): A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései.

A tantárgy neve: Halászati ökonómia, THME4091

Tárgyfelelős: Dr. Szűcs István egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A halászati gazdálkodás közgazdasági alapjai (hozam, termelési érték, ráfordítások, termelési érték, jövedelem, gazdasági hatékonyság). A világ és Európa halászatának és akvakultúrájának helyzete. Az EU Közös Halászati Politikája - Európai Halászati Alap (2007-2013). A magyar halászati ágazat, a tógazdasági és intenzív üzemi haltermelés termelési alapjai. Hozam-termelési érték, ráfordítás-költség és jövedelem-viszonyok a haltermelésben. Halastavi beruházások gazdasági elemzése. Tógazdasági tervezés (helyzetfelmérés és elemzés, koncepció terv, állatállomány-változás és a hozamok, ráfordítások és költségek, a nettó jövedelem, hatékonyság, érzékenységvizsgálat).

Kötelező irodalom:

Szűcs, I. 2002: A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2002. 1-221 p.

Ajánlott irodalom:

FAO home-page (Department of Fisheries)

DG for Fisheries and Maritime Affairs home-page

A „Halászat” szaklap témához kapcsolódó cikkei

Kötelezően választható differenciált szakmai ismeretek (teljesítendő minimum kredit 11)

A tantárgy neve: Ramsari Egyezmény, THME5001
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Dévai György egyetemi tanár
Kredit: 2
Órák száma: 2+0+0
Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A Ramsari Egyezmény célkitűzése. A vizes élőhelyek jelentősége, megőrzésük szükségessége, eszmei, ökológiai és ökonómiai értéke. Az Egyezmény államközi jellege, a jelenlegi szerződő (rész) felek és a csatlakozás feltételei. A szerződő országok kötelezettségei és azok értelmezése: a Ramsari Jegyzékben szereplő területek, a bölcs (fenntartható) használat, a megőrzés, kezelés és továbbképzés, a nemzetközi együttműködés. A Ramsari Egyezmény története és szemléletmódjának fejlődése. A Ramsari Egyezmény működése. Stratégiai tervek. A nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek jelölésének szempontrendszere. Az ökológiai jelleg értelmezése és a Montreux-i Jegyzék. Ramsari Adatlap és Adatbázis. Az MVÉA (Magyarországi Vizes Élőhelyek Adatbázisa) program ismertetése. A Ramsari Jegyzékben szereplő magyarországi vizes élőhelyek bemutatása.

Kötelező irodalom:

A Ramsari Egyezmény kézikönyve. – Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 1999, X + 135 pp.

Ajánlott irodalom:

Barbier, E.B. – Acreman, M. – Knowler, D. 1997: Economic valuation of wetlands. A guide for policy makers and planners. – Ramsar Convention Bureau, Gland, XI + 127 pp.

Constanza, R. – Farber, S.C. – Maxwell, J. 1989: Valuation and management of wetland ecosystems. – Ecological Economics 1: 335–361.

Maltby, E. – Dugan, P.J. – Lefeuvre, J.C. (edit.) 1992: Conservation and development: the sustainable use of wetland resources. – UICN, Gland, 219 pp.

A tantárgy neve: Natura 2000, THME5002
Tárgyfelelős: Dr. Szekeres Rozália főosztályvezető (KvVM)
Kredit: 1
Órák száma: 1+0+0
Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Az Európai Unió két természetvédelmi irányelvének (79/409/EGK, 92/43/EGK) alapján a közösségi jelentőségű fajok és élőhelyek védelme érdekében a tagországoknak Natura 2000 területeket kell kijelölniük, melyek együttesen az EU ökológiai hálózatát képezik. A „Natura 2000” tantárgy keretében a hallgatók megismerik az ökológiai hálózat kialakításának szakmai hátterét, konzerváció-biológiai aspektusát, az irányelvekben előírt közösségi fajokra és élőhelyekre vonatkozó jelentési kötelezettségeket, az irányelvek magyarázatoként kiadott bizottsági iránymutatásokat. A Natura 2000 területnek, a hazai kiterjedése eléri az ország 21 %-át, ezért fontos, hogy szakembereink minél szélesebb körben ismerjék meg ennek az új típusú természetvédelemnek a szellemiségét.

Kötelező irodalom:

Demeter András (szerk.): Natura 2000 - európai hálózat a természeti értékek megőrzésére. Bp. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, 2002.

Ajánlott irodalom:

<http://ec.europa.eu/environment/nature/>

<http://www.kvvm.hu/>

<http://www.termeszetvedelem.hu>

<http://www.natura.2000.hu/>

A tantárgy neve: Evolúciógenetika, THME5003
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Pecsénye Katalin egyetemi docens
Kredit: 3
Órák száma: 2+0+0
Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A természetes populációk variabilitásának szintjei: a morfológiai jellegek változatossága, kromoszómális és molekuláris polimorfizmus. A genetikai variabilitást befolyásoló evolúciós hatások. A mutáció szerepe: génmutációk. A különböző szaporodási rendszerek genetikai következményei a természetes populációkban. Szexuális szelekció. Természetes szelekció és adaptáció. Sztochasztikus folyamatok a populációkban. A molekuláris szintű változatosság szerepe az adaptáció folyamatában, a neutralista szelekcionista vita. A kvantitatív genetika alapjai, evolúciós vonatkozásai. A genotípus és a környezet közötti kölcsönhatások. A fajkeletkezés genetikai háttere. Genetikai differenciálódás és reprodukív izoláció. A génáramlás szerepe a speciáció és a hibridizáció folyamatában. A fajon belüli és rokon fajok közötti származási kapcsolatok elemzése: filogenetika és filogeográfia.

Kötelező irodalom:

Fox, C.W. and Wolf, J.B.: Evolutionary Genetics: Concepts and Case Studies. Oxford University Press, Oxford, 2006.

Ajánlott irodalom:

Pecsénye Katalin: Populációgenetika. Pars Kft., 2006.

Ridley, M.: Evolution. Blackwell Science Publications, Oxford, 1996.

Vida Gábor (szerk.): Az evolúció genetikai alapjai. I. kötet. Natura Kiadó, 1981.

A tantárgy neve: Precíziós mezőgazdaság, THME5004
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Nagy János egyetemi tanár
Kredit: 2
Órák száma: 2+0+0
Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Termőhelyi viszonyok és a termés részletes, tábla-szintű felmérése (talaj-, víz- és növényvizsgálati módszerek alkalmazásával, valamint terméselemzés segítségével); valamint korszerű térinformatikai módszerekkel történő megjelenítése (GPS, GIS, távérzékelés). Az ökológiai vízigény értelmezése és megközelítési módjai. Az öntözővíz fogalma, mennyiségi és minőségi kritériumai. A termőhely-vízellátás-termés összefüggések sokoldalú, oknyomozó elemzése, befolyásolási lehetőségeinek feltárása és erre a megfelelő agrotechnikai módszerek (talajművelés, vízháztartás-szabályozás, növényi tápanyagellátás, növényvédelem) kidolgozása és adaptálása. A termesztési alternatívák és azok várható hatásainak ökonómiai-ökológiai elemzése.

Kötelező irodalom:

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

Kollányi L. – Prajczér Tamás (1995): Térinformatika a gyakorlatban. GeoGroup Bt, Budapest
Tamás J. (2006): Precíziós mezőgazdaság. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
Stefanovits P. (1977): Talajvédelem, környezetvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Ajánlott irodalom:

Láng I. - Csete L. - Harnos Zs. (szerk.) (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

A tantárgy neve: Vízvédelmi jogszabályok, THME5005

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Fodor László egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A vízvédelmi követelmények helye a környezetjogban és a vízjogban. A nemzetközi vízgazdálkodási és vízi környezetvédelmi dokumentumok, az EK vízkeretirányelve, az EK egyéb vízvédelmi jogszabályai, a hazai vízvédelmi jog alapjai (Kvt., Vgt.). Vízyűjtő-gazdálkodás, a felszíni és felszín alatti vizek védelme, speciális vízvédelmi követelmények (ivóvíz, fürdővíz, halak és rákfélék vizei, szennyvízkezelés, mosószeres, stb.), agrár-környezetvédelmi előírások, vízi természetvédelem, vízvédelmi követelmények egyéb ágazati jogszabályokban (halászat, bányászat, közlekedés).

Kötelező irodalom:

Fodor László (szerk.) 2006: Környezetjog, DE ÁJK–Licum Art, Debrecen

Ajánlott irodalom:

Bándi Gyula 2006: Környezetjog, Osiris Kiadó, Bp., 2006.

Bándi Gyula (szerk.) 2004: Az Európai Unió környezetvédelmi szabályozása, KJK-Kerszöv, Bp.

+ az előadásokon kiadott jogszabályok mindenkor hatályos szövege

A tantárgy neve: Környezet-állapot értékelés, auditálás, THME5006

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Tamás János egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Környezetállapot-értékeléssel kapcsolatos adatgyűjtés, adatminőség értékelése. Vízbázisok környezeti hatásvizsgálata. Talaj környezeti hatásvizsgálata. Levegő környezeti hatásvizsgálata. Környezeti zaj hatásvizsgálata. Biológiai környezet és sokféleség hatásvizsgálata. A kulturális (épített, történelmi és régészeti) környezet hatásvizsgálata. A szociogazdasági környezet hatásvizsgálata. A nyilvánosság bevonása a környezeti döntéshozatalba. Szakigazgatási szervek részvétele és feladatkörei a környezethasználati engedélyek kiadásában és felülvizsgálatában. Félquantitatív és komplex állapotértékelési módszerek elmélete és gyakorlata Költségterv-készítés és kockázatbecslés a környezeti rekultivációs eljárásoknál. Írásos dokumentációk előkészítése. Mintavételi protokollok kidolgozása és megbízhatósági vizsgálata. Környezeti monitorozás.

Kötelező irodalom:

Thyll, Sz. 1998. Mezőgazdasági Környezetgazdálkodás MG. Kiadó

Ajánlott irodalom:

Larry W. Canter: Environmental Impact Assessment 1996
Complex CD-jogtár aktuális kiadványa.

A tantárgy neve: Hidroökonómia, THME5007
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Adrián Szilárd egyetemi tanársegéd
Kredit: 1
Órák száma: 1+0+0
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Az oktatás célja, a hallgatókat megismertetni a vízgazdálkodás ökonómiai kérdéseivel mikro- és makroökonómiai szinten. A hallgatók tananyag elsajátítását követően képesek lesznek vízgazdálkodási jellegű létesítmények üzemeltetésének költség/haszon elemzésére és egy komplex modellszerű beruházás-elemzés elkészítésére annak teljes körű érzékenységvizsgálatával egyetemben. A vízgazdálkodás közgazdasági alapjai; Hozam-termelési érték, ráfordítás-költség és jövedelem-viszonyok a vízgazdálkodásban; Vízgazdálkodási beruházások gazdasági elemzése. A vízgazdálkodás gazdasági tervezése (helyzetfelmérés és elemzés, koncepció terv, állatállomány-változás és a hozamok, ráfordítások és költségek, a nettó jövedelem, hatékonyság, érzékenységvizsgálat)

Kötelező irodalom:

Szücs István 2002: A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 1-221 pp.

Ajánlott irodalom:

Ijjas István (2003): Mezőgazdasági vízgazdálkodás az Európai Unióban. Egyetemi jegyzet. FVM Vízgazdálkodási Önálló Osztály. Budapest-Gödöllő. 88 pp.
A „Halászat” szaklap témához kapcsolódó cikkei

A tantárgy neve: Fitoplankton-ökológia, THME5008; THML5008
Tárgyfelelős: Dr. (habil) Padisák Judit egyetemi tanár
Kredit: 2
Órák száma: 1+0+2
Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A fitoplankton morfológiai jellemzői és annak funkcionalitása. A víz alatti fényklíma, fotoszintetikus O₂-képződés, a szénkötés fotoszintetikus fényfüggése. A tápanyagfelvétel, eutrofizálódás és oligotrofizálódás. Populációnövekedés és a populációcsökkenés tényezői. A fitoplankton társulások vertikális szerkezete, ülepedés és reszuszpenzió, mélységi klorofill maximumok. A különböző fitoplankton csoportok alapvető adaptációs- és túlélési stratégiái. A fitoplankton populációk közötti interakciók. A különböző időléptékű környezeti változások hatása fitoplankton-közösségekre (globális klímaváltozás, többéves ciklusok, szezonális szukcesszió, PEG-modell, napszakos ritmusok). A fitoplankton társulások elemzése és statisztikai elemzése (fajsám egyenletesség, a Shannon-Weaver függvény, nem-ekvilibrum-modellek, Köztes Diszturbancia Elmélete, a zavarás eredete és definíciója, az ekvilibrum állapot meghatározása).

Kötelező irodalom:

Padisák, J. (2003): Phytoplankton. In O'Sullivan, P. E. & Reynolds, C. S. (editors) The Lakes Handbook 1. Limnology and Limnetic Ecology: 251-308. Blackwell Science Ltd. Oxford.

Ajánlott irodalom:

Padisák J, Reynolds CS, Sommer U (eds) (1993) Intermediate disturbance hypothesis in phytoplankton ecology. Developments in Hydrobiology. Vol 81.
Reynolds C. (2006): Ecology of Phytoplankton in series: Ecology, Biodiversity and Conservation. 564p. Cambridge University Press, Cambridge.

Padisák, J., É. Soróczy-Pintér and Zs. Rezner, 2003. Sinking properties of some phytoplankton shapes and relation of form resistance to morphological diversity of plankton – an experimental study. *Hydrobiologia* 500: 243-257

A tantárgy neve: Vízi makrofitonok élettan, THME5009; THML5009

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Mészáros Ilona egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A környezeti tényezők hatása a vízi makrofitonok elterjedésére és produktójára. Az alámerült és úszó levelű makrofitonok morfológiai, anatómiai és élettani jellemzői. A belső ventilációs rendszer szerepe a gázok szállításában. A vízi növények fotoszintézisét és szervesanyag termelését limitáló tényezők: a fény hatásai. Árnyék és mélységadaptáció élettana és biokémiája a szubmerz fajoknál. A vízi növények speciális széndioxid asszimilációs folyamatai és hatásai a vizek szén és oxigén-forgalmára. A növények CO₂ ellátását befolyásoló tényezők a vízben. A hidrokarbonát hasznosítása. CAM és C4 típusú vízi növények. A hőmérséklet, a tápelemek hatásai a makrofitonok szerves anyag termelésére. A nehézfémek, az UV-B hatásai az élettani folyamataira. A makrofitonok elemakkumulációs kapacitása és a fitoremediáció. Vízi növények felhasználása az ökotoxikológiában, élettani és biokémiai markerek.

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

Kirk, J.T.O. (1994): Light and photosynthesis in aquatic ecosystems. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

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

Roger, M.J.R 2001: Handbook of plant ecophysiology techniques. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht-Boston-London.

A tantárgy neve: Pikoalgák, THME5010; THML5010

Tárgyfelelős: Dr. Vörös Lajos tudományos tanácsadó c. egyetemi tanár

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A pikoalgák széleskörű elterjedésének felfedezése tengerekben és édesvizekben. A pikoalgák vizsgálatának és kimutatásának módszerei. A pikoalgák globális és lokális jelentősége a vizek elsődleges termelésében. A prokarióta és az eukarióta pikoalgák morfológiája és taxonómiája. A pikoalgák populációdinamikája a természetben. A pikoalgák mint vízminőség indikátorok. A víz alatti fényviszonyok, a hőmérséklet a növényi tápelemek és a zooplankton hatása a pikoplankton dinamikájára. A pikoalgák és a mikrobiális hurok (paradigmaváltás a planktonkutatásban). A pikoalgák extrém élőhelyeken.

Kötelező irodalom:

Mózes A. & Vörös L.(2004) Különleges pikoplankton együttesek a befagyott Balatonban. Hidrológiai Közlemény 84: 85-87.

Ajánlott irodalom:

Stockner, J. C. Callieri, G. Cronberg (2000): Picoplankton and other non-bloom-forming cyanobacteria in lakes. In: Whitton B.A. and M. Potts (eds): The ecology of cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. P: 195-231.

Graham L. E. and L. W. Wilcox (2000): Algae. Prentice Hall, Upper Saddle River. pp:640.

A tantárgy neve: Kovamoszatok, THME5011; THML5011

Tárgyfelelős: Dr. Kiss Keve Tihamér tudományos tanácsadó, egyetemi magántanár

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A kovamoszatok (Heterokontophyta, Bacillariophyceae) általános jellemzése (sejt- és kovaváz-szerkezet, fotoszintetikus pigmentek és tartaléktápanyagok, mozgásuk, életmódjuk, környezeti igényeik, szaporodásuk), rendszerezésük. A Centrales és Pennales rend alrendjeinek, főbb osztályainak jellemzése, fontosabb nemzetségek bemutatása, a hazai vizek legjellemzőbb, leggyakoribb fajainak ismertetése. Szerepük a vizek termelésében, a kovaalgák mint a zooplankton, és számos vízi makrogerinctelen táplálékforrása. A kovamoszatok jelentősége a vízminőség alakításában, detektálásában (toxikus kovaalgák, VKI monitorozás, kiemelten a bevonatkozó kovaalgák, OMNIDIA program és más vízminőségi indexek). A kovamoszatok mint a paleolimnológia fontos szervezeti.

Kötelező irodalom:

Kiss, K. T. 1998. Bevezetés az algológiába. Elméleti és gyakorlati ismertetek. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. pp. 283.

Ajánlott irodalom:

Ács, É. és Kiss K. T. szerk. 2004: Algológiai praktikum. – Eötvös Kiadó, Budapest pp: 361.

Kiss, K.T. és Ács, É. 2007. IV.2. Algológia. – In: Tuba Z. (szerk.) Funkcionális Növénytan, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. (megjelenés alatt)

A tantárgy neve: Zooplankton, THME5012; THML5012

Tárgyfelelős: Dr. Zsuga Katalin tudományos főmunkatárs, c. egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A zooplankton társulás élőlénycsoportjai, rendszertani besorolásuk, életmódjuk, előfordulásuk a vízi ökoszisztémákban. A zooplankton szerepe a táplálékláncban, a vízi anyagforgalomban. A zooplankton tanulmányozása: reprezentatív mintavétel szempontjai, gyűjtési módok, eszközök, minták tartósítása, szállítása, tárolása. Fajok határozása, fontosabb anatómiai bélyegek, jellemző ivari-és szezonális morfológiai különbségek. Zooplankton szervezetek ökológiája, indikátor fajok, gyakori fajok, ritka fajok. Zooplankton állományok monitorozása: mennyiségi viszonyok (egyedszám, biomassza), minőségi viszonyok (fajösszetétel, dominancia viszonyok, diverzitás, funkcionális csoportok), eredmények értékelése. Zooplankton szervezetek jelentősége: vízminősítés, ökotoxikológia, halászati vonatkozások. Esettanulmányok.

Kötelező irodalom:

Felföldi, L.: A vizek környezettana, Mg. Kiadó, 1981

Németh, J. 1998: A biológiai vízminősítés módszerei. Vízi Természet -és Környezetvédelem 7. kötet

Ajánlott irodalom:

- Bancsi, I. 1986: A kerekcsőférgek (Rotatoria) kishatározója I. - VHB 15.
Bancsi, I. 1986: A kerekcsőférgek (Rotatoria) kishatározója II. - VHB 17.
Gulyás P., Forró, L.:1999: Az ágascsapú rákok (Cladocera) kishatározója. Vízi Természet - és Környezetvédelem 9. kötet
Gulyás P., Forró, L.:2001: Az evezőlábú rákok (Calanoida és Cyclopoida) alrendjeinek kishatározója. Vízi Természet -és Környezetvédelem 14. kötet

A tantárgy neve: Zoobentosz, THME5013; THML5013

Tárgyfelelős: Dr. Móra Arnold tudományos segédmunkatárs

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Alíírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A zoobentosz fogalma, típusai. A zoobentosz szerepe a vizek életében. A zoobentoszra jellemző főbb állatcsoportok áttekintése. A makrozoobentosz fogalma, főbb csoportjainak jellemzése, különös tekintettel az árvaszúnyogokra. Vízfolyások bentikus makrogerinctelen együttese, jellemző taxonok. Állóvizek bentikus makrogerinctelen együttese, jellemző taxonok. A zoobentosz mintavételének módszerei és problémái. A zoobentosz, és kiemelten az árvaszúnyogok szerepe az ökológiai vízminősítésben.

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

- 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.
+ az érintett állatcsoportokhoz tartozó specifikus publikációk (pl. határozók, stb.)

A tantárgy neve: Odonatológia, THME5014; THML5014

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Dévai György professor emeritus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel: Nincs

Számonkérés módja: Alíírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A szitakötők (Odonata) származása. Életmenet-stratégiájuk (hemimetabolia), növekedésük és fejlődésük. Kirepülésük és exuviumaik. Ivari polimorfizmusuk. A fejlődési alakok (tojás, előlárva, lárva, imágó) morfológiája és fiziológiája. Mozgásuk, táplálkozásuk, szaporodásuk. Taxonómiájuk, osztályozásuk elvi és módszertani alapjai. Evolúciobiológiájuk. Chorológiai, fenológiai, etológiai és ökológiai sajátosságaik. Előhelyi igényeik és élőhelyeik. Populációbiológiai és taxocönológiai jellemzésük. Anyagforgalmi szerepük. Természet- és környezetvédelmi jelentőségük. Konzervációbiológiájuk (veszélyeztetettség, faj- és élőhelyvédelem). A hazai szitakötő-fauna összetétele, a kimutatott és a várható fajok ismertetése. Környezetminősítés szitakötőkkel.

Kötelező irodalom:

- Dévai GY. (szerk.) 1976: Magyarország szitakötő (Odonata) faunájának chorológiai és fenológiai vizsgálata. – Acta biol. debrecina 13, Suppl. 1, 203 pp.
Steinmann H. 1984: Szitakötők – Odonata. In: Fauna Hungariae V/6 (160). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 111 pp.

Ajánlott irodalom:

- Corbet, P.S. 1999: Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. – Harley Books, Colchester, XXXIII + 829 pp.
- Dijkstra, K-D.B. (edit.) 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Gillingham, 320 pp.
- Dreyer, W. 1986: Die Libellen. – Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.

A tantárgy neve: Vízi élőlények etológiája, THME5015

Tárgyfelelős: Dr. Aradi Csaba szakmai főtanácsadó

Kredit: 1

Órák száma: 1+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A viselkedés szerveződésének alapelvei. A viselkedés szabályozása. Az etológia evolúciós és ökológiai összefüggéseinek bemutatása. Egyedi és társas viselkedési formák. Szociális struktúrák, stratégiák. Öröklött mozgásminták, tanulási mechanizmusok. Exploráció, agresszió. Külső ingerek alkalmazkodás, fajlagos érzékenység. Az érzékszervek szerepe a viselkedésben. Tájékozódás, navigáció, kommunikáció. A vízi élettérhez kapcsolódó speciális viselkedésökológiai jelenségek.

Kötelező irodalom:

Csányi Vilmos (1994): Etológia Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.

Marler, P. – Hamilton, W. (1975) Az állatok viselkedésének mechanizmusai. – Mezőgazdasági Kiadó

Ajánlott irodalom:

John R. Krebs – Nicholas B. Davies (1988) Bevezetés a viselkedésökológiába Mezőgazdasági Kiadó.

David P. Barash (1980) Szociobiológia és viselkedés, Natura

Tinbergen, N (1976) Az ösztönről Gondolat Budapest

A tantárgy neve: Vízi élőlények stresszreakciói, THME5016, THML5016

Tárgyfelelős: Dr. Mikóné Dr. Hamvas Márta egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: Bioindikátor fajok, általános és specifikus biomarkerek alkalmazhatósága ökotoxikológiai vizsgálatokban, környezeti állapotfelmérésekben. A vízi makrofiták (lebegő és alámerülő hínárnövények, mocsári növények) adaptációja a speciális környezeti feltételekhez; a szárazföldi növényektől eltérő anatómiai (külső morfológiai, szövettani, sejttani), fiziológiai és biokémiai jellemzőik. Érzékenységük a környezeti tényezők változásaival szemben, a stressztolerancia és az indikáció kérdése. Különböző stresszorok; pl. fény-, hő-, sóstressz, hipoxia, nehézfémek (pl. Zn, Cd, Fe), herbicidek, fitotoxinok, patogének, stb. által kiváltott növényi stresszválaszok, mint biomarkerek. A biomarkerként használható növekedési-, morfológiai- és szövettani elváltozásoknak, a fotoszintetikus aktivitásban mérhető eltéréseknek, a növények kivonataiból mérhető szekunder anyagcseretermékeknek-, hősokk proteineknek, oxidatív stresszszenzimeknek, stb. az ismertetése, mennyiségük, aktivitásuk változásainak a jellemzése. Ezek összevetése az állati szervezetekkel végzett hasonló jellegű terepi és laboratóriumi vizsgálatok eredményeivel.

Kötelező irodalom:

Szigeti, Z. Növények és a stressz. In: Láng F. (Ed.) Növényélettan. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp.915-984, 1998.

Ajánlott irodalom:

- Oost, R., Beyer, J., Vermeulen, N.P.E. (2003): Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assesment: a review. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 13: 57-149.
- Ferrat, L., Pergent-Martini, C., Roméo, M. (2003): Assesment of the use of biomarkers in aquatic plants for the evaluation of environmental quality: application to seagrasses. *Aquatic Toxicology* 65: 187-204.

A tantárgy neve: Trópusi hidroökológia, THME5017

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Nagy Sándor Alex egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A trópusok fogalmának meghatározása, és változatosságának bemutatása. A földrajzi, az aktuális és a klimatikus egyenlítő. A trópusi vizek típusai. A fehér, a fekete és az átlátszó vizek jellemzése. Afrika, Amerika és Ázsia trópusi vizei közötti különbségek. A különböző víztípusok sajátosságai – mint feltételrendszer – a bennük előforduló élőlények számára, s e feltételeket hasznosítani tudó élőlények. A trópusi vízi ökológiai rendszerek működésének legfőbb jellemzői. Jövevényfajok a trópusi vizekben, s a trópusi vizek veszélyeztetettsége.

Kötelező irodalom:

- Szabó J. 2004: A víz földrajza. In: Borsy Z. (Szerk.): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 832pp

Ajánlott irodalom:

- Michael, G. – Mirian, L. C. – Efreem, G. F. 1998: Rio Negro, rich life in poor water – SPB Academic Publishing bv, Hague, Netherland, 200 pp.
- Wilhelm, F.: Hydrogeographie, Braunschweig, 1987, p. 227.
- Google: Tropical Waters

A tantárgy neve: Molekuláris taxonómia, THME5018

Tárgyfelelős: Dr. Sipiczki Mátyás egyetemi tanár

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A molekuláris taxonómi elsősorban a genom elemzésére épülő új tumányterület. Műveléséhez az alábbi ismretek elsajátítására van szükség: DNS-RNS-fehérje felépítése, a nukleotid- és az aminosavsorrend (szekvencia) jelentése. Evolúciós értelemben konzervált (konzervatív) szekvenciák a genomban. Konzervált szekvenciák összehasonlító elemzése PCR, PCR-RFLP, RAPD, nukleotid-szekvenciák és aminosav-szekvenciák segítségével. Ribotyping, mini- and mikroszatellit-elemzés,. A szekvenciák számítógépes elemzése. Szekvenciaillesztések módszerei. Konzervált szekvenciák felhasználása fajok identifikálására, definiálására és filogenetikai rokonságviszonyok tanulmányozására. Törzsfák szerkesztése szekvenciák számítógépes elemzésével.

Kötelező irodalom:–**Ajánlott irodalom:**

- Nei M., Kumar, S.: Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press. Oxford, 2000
- Hillis et al.: Molecular systematics. Amazon. New York, 1996

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/taxonomyhome.html/>

A tantárgy neve: Fénymikroszkópos vizsgálatok, THME5019; THML5019

Tárgyfelelős: Dr. Vereb György egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: Mikroszkopos módszerek áttekintése, a hagyományos fénymikroszkóp. Kontrasztfokozó technikák (fáziskontraszt, sötét látótér, polarizáció). Fluoreszcenciás mikroszkópia, fluoreszcens jelzők a biológiai gyakorlatban. Digitális képalkotás és képfeldolgozás. Lézer pásztázó konfokális mikroszkópia, fluoreszcencia korrelációs spektroszkópia, lézer pásztázó citometria.

Kötelező irodalom:

Irodalom: Modern sejtanalitikai módszerek (szerk. Vereb Gy., a IV. Magyar Sejtanalitikai Konferencia Kiadványa, Budapest, 2004, ISBN 963 472 810 3)

Ajánlott irodalom:

Biofizika (szerk. Damjanovich-Fidy-Szöllösi, Medicina, Budapest, 2006)

A tantárgy neve: Elektronmikroszkópos vizsgálatok, THME5020; THML5020

Tárgyfelelős: Dr. Cserhádi Csaba egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A félév során a hallgatók megismerkednek a pásztázó elektronmikroszkópia és az elektronsugaras mikroanalízis, valamint a transzmissziós elektronmikroszkópia alapjaival. Tárgyaljuk a berendezések működését, az elektronnaláb és a minta anyagának kölcsönhatását, a keletkező jelek detektálásának módjait, a képalkotás alapjait és a röntgenanalízis alapelveit. Bemutatjuk a biológiai minták elektronmikroszkópos előkészítésének lehetőségeit. A mikroszkópos képek értelmezéséhez elengedhetetlen képmegmunkálás és képanalízis alapjai is a kurzus részét képezik. Említésre kerülnek egyéb pásztázó elven működő berendezések is, mint a pásztázó alagút és atomerő mikroszkóp, valamint a konfokális lézer pásztázó mikroszkóp. Az előadásokon elhangzottakat a hallgatók a gyakorlatban is kipróbálják.

Kötelező irodalom:

Pozsgai Imre: A pásztázó elektronmikroszkóp és az elektronsugaras mikroanalízis alapjai.

Radnóczy György: A transzmissziós elektronmikroszkópia és az elektrondiffrakció alapjai.

Ajánlott irodalom:

J.I.Goldstein, D.E.Newbury, P.Echlin, D.C.Joy, C.Fiori, E.Lifshin: Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis (A text for biologists, materials scientists and geologists) Plenum Press 1981

A tantárgy neve: Víz- és Üledékmintavételi módszerek, THME5021; THML5021

Tárgyfelelős: Dr. Braun Mihály egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a legfontosabb mintavételi módszerekkel. Az előadáson ismertetjük a mintavétel tervezésének (mintavételi helyek kijelölése, optimális mintaszám meghatározása, mintavétel gyakországa, stb.) legfontosabb szempontjait. A vízmintavételi technikáknál részletesen tárgyaljuk a biológiai és kémiai vizsgálatok számára történő mintavételi módszereket, részletezzük a speciális eseteket (pl. gázok, illékony anyagok meghatározása). Vízminták tartósításának szempontjai. Az üledék mintavételénél tárgyaljuk a tavak, lápok, ill. mocsarak üledékéből történő felszíni és rétegminták vételét. A legelterjedtebben alkalmazott dugattyús és kamrás mintavevők működését. Az üledékminták tárolását, részmintákra osztását. Bemutatunk néhány különleges mintavételi technikát, melyeket mély tavak, tengerek üledék, ill. vízmintavételéhez fejlesztettek ki.

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

Felföldy, L. (1981): A vizek környezettana. Mezőgazdasági kiadó, Budapest 147-156

Felföldy, L. (1987): A biológiai vízminősítés. 4. kiadás. In: Vízügyi Hidrobiológia 16. – Vízgazdálkodási Intézet, Budapest

A tantárgy neve: Csípőszúnyogok, THME5022; THML502

Tárgyfelelős: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 1+0+2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A csípőszúnyog lárvák és imágók testfelépítése, alkalmazkodás az amphibikus életmódhoz. A lárvák és imágók identifikációjában használt legfontosabb bélyegek. A csípőszúnyogok evolúciója és rendszerezése. Meghatározó taxonok és jelentőségük. Magyarországon előforduló legfontosabb taxonok összehasonlító jellemzése lárvák és imágók alapján. A zaklatásban és egyes kórokozók átvitelében fontos fajok ismertetése. A lárvák és imágók felmérése kapcsán alkalmazott módszerek. A legfontosabb taxonok lárváinak és imágóinak biológiája és ökológiája. A víztér jellemzőinek hatásai a lárvák fejlődésére, élőhely preferencia. Az imágók táplálkozása, aktivitása. Szaporodási és életmenet stratégiák. Csípőszúnyogok jelentősége a kórokozók átvitelében, magyarországi veszélyek. Védekezési lehetőségek: a biológiai és kémiai védekezések jellemzése, típusai és hatásai.

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

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

Friedlander, C.P.(1978): The Biology of Insects – Hutchinson of London, London, 189 pp.

A tantárgy neve: Vízi állatok adaptációja, THME5023

Tárgyfelelős: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Morfológiai adaptációk. Vízterek típusai, csoportosításuk. Planktonikus életmódhoz történő adaptáció legfontosabb típusai (egysejtű és többsejtű fajok). Holoplankton, meroplankton és nekton. Halak testfelépítése és alkalmazkodás az úszó életmódhoz. Eltérő életmódú halak testalkatbeli adaptációi (gyorsan úszó, jól gyorsuló, rejtőzködő, stb.halak). A testalkat és színezet jelentősége. Laza és kemény aljzatokon élő fajok. Alkalmazkodás az aljzat minőségéhez, mozgásmódok vízi aljzatokon. Rögzült fajok, a rögzülés típusai. Alkalmazkodás a víz mozgásához (hullámozás, áramlás, ár-apály jelenség). Laza és kemény aljzatokban élő fajok adaptációs mechanizmusai. Alkalmazkodás speciális vízterekhez: időszakos vízterek, gyorsan áramló vizek, mélytengerek, stb.. Alkalmazkodás a felületi hártván éléshez: az epilimnion és hipolimnion adaptációi.

Kötelező irodalom:

Janke, K. – Kremer, B.P. – Reinhold, J. (1999): Tengerek és tengerpartok - Magyar Könyvklub, Budapest, 223 pp.

Ajánlott irodalom:

Reicholf, J. (1998): Vizek világa - Magyar Könyvklub, Budapest, 223 pp.

Kedves Ferenc (1998): Fizika az élővilágban – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 199 pp.

A tantárgy neve: Vízi állatok ökofiziológiája, THME5024

Tárgyfelelős: Dr. Szabó László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Alkalmazkodás a táplálék megszerzéséhez. Szűrő táplálkozás típusai és jelentősége. Vízi növényevők. Vízi ragadozók alkalmazkodása a táplálék megszerzéséhez. Alkalmazkodás az oxigén felvételéhez. Diffúz légzés mechanizmusa és elterjedése. A kopolyú-, tüdő- és trachea légzés különböző típusai, adaptációs mechanizmusok. Plaszon légzés. Vízterek hőmérséklet viszonyai, alkalmazkodás a víztér hőmérsékletéhez: poikilotherm és homeotherm fajok vízi környezetben, alkalmazkodási mechanizmusok. Állatok alkalmazkodása a víz ozmótikus viszonyaihoz. Poikilo- és homo-ozmotikus fajok. Ozmoregulációs mechanizmusok. Vízi állatok szaporodási stratégiái. Szaporodás vízi környezetben, a fekunditás változása és jelentősége.

Kötelező irodalom:

Szentesi Árpád – Török János (1997): Állatökológia, Egyetemi Jegyzet, Kovásznai Kiadó, Budapest, 364 pp.

Ajánlott irodalom:

Knut Schmidt-Nielsen (1975): Animal Physiology, Adaptation and Environment – Cambridge University Press, London, 699 pp.

Postlthwait, J.H. – Hopson, J.L. (1989): The Nature of Life – McGraw-Hill Publishing Company, New York, 820 pp.

A tantárgy neve: Létesített vizes élőhelyek, THME5025

Tárgyfelelős: Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Természetes és létesített (mesterséges) vizes élőhelyek. A létesített vizes élőhelyek típusai (úszó-, úszólevelű, emerz és szubmerz növényzetű élőhelyek). A felszíni és felszín alatti, horizontális és vertikális átfolyású rendszerek jellemzői. Hibrid rendszerek.

A létesített vizes élőhelyek tápanyag eltávolítási és átalakítási folyamatai. Nitrogén-formák és átalakulásuk, ammonifikáció, nitrifikáció, nitrát-ammonifikáció, denitrifikáció, nitrogén fixáció. Nitrogén raktárak, nitrogén eltávolítás, visszatartás mechanizmusa. Foszfor-formák és átalakulásuk. Foszfor visszatartás a vizes élőhelyeken.

Nádas vizes élőhelyek létrehozása, működtetése. Nádszaporítás lehetőségei. Esettanulmányok.

Kötelező irodalom:

Lakatos Gy., Mölsa H. 1997: Limnológia. Debreceni Egyetem, házijegyzet.

Ajánlott irodalom:

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

Vymazal, J. (ed.) 2001: Transformations of Nutrients in Natural and Constructed Wetlands. Backhuys Publishers, Leiden: 1-519.

A tantárgy neve: Haltaxonómia és halfaunisztika, THME5026

Tárgyfelelős: Dr. (habil) Juhász Lajos egyetemi docens

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: Rendszertani alapismeretek. A gerincesek osztályainak rendszertani áttekintése. A világ halainak fontosabb taxonjai, rendszertani felosztásuk. A Kárpát-medence és Magyarország halfaunája. Osztályok, rendek, családok és fontosabb fajok. A halak származási viszonyai. A halfaunisztika alapjai. Halvizsgálati módszerek. Terepi halkutató eszközök. A halkutatás jogi szabályozása.

Kötelező irodalom:

Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Túrkeve

Ajánlott irodalom:

Bakonyi G. (szerk.)2000: Állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Faragó S. (1999): Gerinces állatrendszertan. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron

Juhász L. (szerk.): Halak és kételtűek Magyarországon. PC-CD Kiadó, Budapest

Juhász L. (szerk.): (2007): Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest

A tantárgy neve: Halélettan, THME5027

Tárgyfelelős: Novotniné Dr. Dankó Gabriella egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A tantárgy keretében elsajátítandó ismeretanyag: A halak élettani folyamatainak tárgyalása, mely alapját adják a termelési folyamatok pontosabb megértésének. Fontosabb témakörök: a halak életjelenségei, anyagcseréje; a köztakaró élettani funkciói, a csontváz összetétele, felépítése; izomélettani ismeretek; az emésztés, légzés, keringés élettana; a kiválasztási folyamatok; a szabályzó készülék (idegrendszer, érzékszervek, endokrin rendszer) működése.

Kötelező irodalom:

Bakonyi G., Juhász L., Kiss I., Palotás G. (szerk. Bakonyi G.) (1995) Állattan (egyetemi tankönyv) Mezőgazda Kiadó.

Lajkó István (1998): Halélettan. Halász szakképesítés tankönyve. FVM kiadvány

Ajánlott irodalom:

Horváth László (2000): Halbiológia és haltenyésztés

Bond C.E. (1996) Biology of fishes. Saunders Collage Publishing.

A tantárgy neve: Halgenetika és biotechnológia, THME5028

Tárgyfelelős: Dr. Árnási Mariann tudományos munkatárs

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A hal genom sajátosságai. Öröklődés és citogenetika sajátosságai a hal szaporodásbiológiában. Nagyhatású gének. Molekuláris genetikai markerek és alkalmazási lehetőségei (pl. szelekció, genetikai diverzitásvizsgálat). Gazdasági halfajok esetén termelési tulajdonsággal kapcsolt markerek, azonosított gének és azok gyakorlati jelentősége. Hal szaporítóanyag nyerése, vizsgálata, értékelése. Kromoszóma állomány manipulációja, és ivar kontroll az akvakultúrában. A hal, mint modellállat. Halbiotechnológia a világban.

Kötelező irodalom:

Fésüs László – Komlósi István – Varga László – Zsolnai Attila: Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Agroinform Kiadó. Budapest. 2000.

Ajánlott irodalom:

Horváth László (szerk.): Halbiológia és haltenyésztés. Mezőgazda Kiadó. 2000

Heszky L. – Fésüs L. – Hornok L. (2005): Mezőgazdasági Biotechnológia. Agroinform Kiadó. Budapest

A tantárgy neve: Haltakarmányozás, THME5029; THMG5029

Tárgyfelelős: Dr. Bársony Péter egyetemi tanársegéd

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Aláírás, gyakorlati jegy

Rövid leírás: A haltakarmányozás tantárgy esetében átvesszük a hal táplálékfelvételét befolyásoló külső és belső tényezőket, az élettani alapokat, magát a takarmányozásnak a megtervezését és kivitelezését, mind tógazdasági, mind pedig intenzív tartási körülmények között. Megvizsgáljuk a takarmányozás anyagi vonzatát és a költségeket. Külön figyelmet fordítunk a különböző takarmányféleségek bemutatására és ezek etetési módjaira. Megpróbálunk alternatívákat keresni a takarmányféleségek felhasználásában és olyan ma még nem elterjedt rendszerek bemutatását is célul tűzzük ki, melyek a jövőben nagyobb teret nyerhetnek.

Kötelező irodalom:

Tölg I., Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás I. MOHOSZ, Budapest

Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás II. MOHOSZ, Budapest

Ajánlott irodalom:

Tasnádi R. (1983): Haltakarmányozás

Horváth L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés

A tantárgy neve: A halászat törvényi szabályozása, THME5030

Tárgyfelelős: Dr. Stündl László egyetemi adjunktus

Kredit: 2

Órák száma: 2+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A hallgatók elsajátítják a természetesvízi halgazdálkodással kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismereteket. A tárgykeretében megismerkednek a természetesvízi halászat bázisaival és jelentőségével, a természetes vizek halászati osztályozásával, a gazdaságilag fontosabb halfajokkal, a haltermelő-képességet befolyásoló tényezőkkel, különböző halászati módszerekkel és eszközökkel. A tárgy tartalmazza a természetesvízi halgazdálkodás gazdasági kérdéseit, a természetes vizek hozamait, az állománybecslés és -szabályozás lehetőségeit valamint a különböző vízterek halászati hasznosításának kérdéseit is.

Kötelező irodalom:

Sündl L. (Szerk.): Természetesvízi halgazdálkodás. Egyetemi oktatási segédanyag. Debrecen

Bíró P. (1993): Halak biológiája, MTA Limnológiai Kut Int Tihany

Ajánlott irodalom:

Tölg I., Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás I. MOHOSZ, Budapest

Tölg I., Tasnádi R. (1997): Halgazdálkodás II. MOHOSZ, Budapest

Templeton R.G. (1995): Freshwater Fisheries Management, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd

A tantárgy neve: A világ haltenyésztése, THME5031

Tárgyfelelős: Dr. Váradi László főigazgató

Kredit: 1

Órák száma: 1+0+0

Előfeltétel. Nincs

Számonkérés módja: Kollokvium

Rövid leírás: A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a haltenyésztés világviszonylatban fontos sajátosságait, a nemzetközi kapcsolódásokat különös tekintettel az egyre értékesebbé váló vízi (különösen édesvízi) erőforrások hasznosítására, az egészséges táplálkozásra, a szegény régiók lakossága megélhetésének javítására, illetve a haltermékek globális kereskedelmére. A tantárgy fő témakörei: a világ haltenyésztésének regionális sajátosságai; nemzetközi tendenciák; a globalizáció haltenyésztésre gyakorolt pozitív és negatív hatásai; a főbb nemzetközi halászati szervezetek és azok tevékenysége; az Európai Unió szerepe a világ halászatában; magyar intézmények és szakemberek a világ haltenyésztésében.

Kötelező irodalom

Váradi László: A magyarok cselekedetei – magyarok a világ halászatában.

Halászatfejlesztés 31. XXX. Halászati Tudományos Tanácskozás 2006, Szarvas. 29-39.

Váradi László: A világ akvakultúrája és halászata (kézirat előkészítés alatt)

Ajánlott irodalom

FAO: The state of world fisheries and aquaculture 2006.

<http://www.fao.org/docrep/009/A0699e/A0699e00.htm>

CEJA: Halászat és akvakultúra Európában

http://www.agrya.hu/tellus/tankonyv/Halaszat_es_akvakultura_Europaban_I.pdf

Magyarország nemzeti halászat stratégiai terve a 2007-2013-as tervezési időszakra

http://www.strategia.fvm.hu/dl/NHST_1_Tbrsadalmi_vitbra_060717.pdf

A tantárgy neve: Halfeldolgozás és marketing, THME5032; THMG5032

Tárgyfelelős: Dr. Szűcs István

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonekérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A halfeldolgozás mikrobiológiai alapjai. A halfeldolgozás technológiai alapjai. Az ágazati marketing alapjai. A halászati termékek a magyar és a nemzetközi piacokon. A világ és Európa halászati termékek kereskedelmének helyzete; Termékfejlesztési tendenciák a halászati termékek piacán; Marketing terv (halfeldolgozó); Ágazati politika intézményi rendszere (EU és hazai).

Kötelező irodalom:

Lehota J. – Tomcsányi P.: Agrármarketing, Mezőgazda Kiadó, Budapest

Ajánlott irodalom:

Halászati lapok” szaklap témához kapcsolódó cikkei
FAO home-page (Department of Fisheries)

A tantárgy neve: Vízi erőforrás-gazdálkodás, THME5033, THMG5033

Tárgyfelelős: Dr. Pekár Ferenc főigazgató-helyettes

Kredit: 2

Órák száma: 1+2+0

Előfeltétel. Nincs

Számonekérés módja: Kollokvium, aláírás

Rövid leírás: A tantárgy oktatásának a célja, hogy bővítse a hallgatók ismereteit az egyik legfontosabb természeti erőforrásunkkal, a vízzel történő gazdálkodásnak a kor követelményeinek megfelelő, hosszútávon is fenntartható módozatait. A tantárgy keretében a hallgatók megismerik az integrált vízgazdálkodás elvére épülő víztakarékos, környezetbarát és társadalmilag elfogadható vízhasznosítási módok elméleti alapjait, ehhez kapcsolódóan a vízi ökoszisztémák szerkezetének és működésének főbb sajátosságait, a vízi erőforrás gazdálkodás nemzetközi és hazai irányelveit, a gyakorlati alkalmazás legfontosabb tudnivalóit. Mindezen ismeretek képessé teszik a hallgatókat az általános ökológiai törvényszerűségek, valamint a vonatkozó jogszabályok és irányelvek összehangolt gyakorlati alkalmazására.

Kötelező irodalom:

Ijjas István (2003): Mezőgazdasági vízgazdálkodás az Európai Unióban. Egyetemi jegyzet. FVM Vízgazdálkodási Önálló Osztály. Budapest-Gödöllő. 88 pp.

Ajánlott irodalom:

Vermes László (1997): Vízgazdálkodás mezőgazdasági, kertész-, tájépítész- és erdőmérnök- hallgatók részére, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 394 pp.

Somlyódy László, szerk. (2002): A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 402 pp.

A Hidrobiológus MSc diploma megszerzésének főbb sarokpontjai:

- a) A diplomadolgozat követelményeihez rendelt kreditek teljesítése:
30 kredit értékben
- b) A záróvizsgára bocsátás feltételei:
- ◆ a modelltanterv 1-4 szemeszterének teljesítése
 - ◆ diplomadolgozat elkészítése és benyújtása
 - ◆ az előírt nyelvvizsga megléte
- c) A záróvizsga (szóbeli vizsga) tárgyai:
- A záróvizsga törzsanyaga (mindkét szakirány esetén) (T1, T2)
T1: Hidroökológia
T2: Vízgazdálkodás
- A záróvizsga törzsanyaga a biotikus szakirány esetén (T3)
T3: Taxonómia
- A záróvizsga törzsanyaga a halászat-biológus szakirány esetén (T3)
T3: Vízi anyagforgalom
- (a szakirány nélküli képesítést választók esetében a T3 bármelyik tárgya választható)

Szakirányú ismeretek (Biotikus szakirány) (B)

B: Vízi gerinces állatok

Szakirányú ismeretek (Halászat-biológus szakirány) (H)

H: Halpopulációk dinamikája

Diplomadolgozat érdemjegye (D1) és védése (D2)

A záróvizsga eredményének (ZV) kiszámítási módja:

$$ZV = [T1+T2+T3+(B \text{ vagy } H)+D1+D2]/6$$

A diploma minősítésének kiszámítási módja:

A szak (szakterület) szempontjából lényeges egyéb rendelkezések:

A hidrobiológus MSc diploma megszerzésének nem elengedhetetlen feltétele, de a szakma eredményes gyakorlásához ajánlható néhány további ismeret elsajátítása (pl. úszás, könnyűbúvár ismeretek, stb.), ill. kiegészítő képesítés megszerzése (pl. kishajóvezetés, akkreditált mintavétel, elektromos halászgépkezelés, stb).