

Kedves Környész Hallgató!

Köszöntünk a Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Karán, ahol az Európai Felsőoktatási Térség elvárásával összhangban 2006/2007 tanévtől bevezetésre került a lineáris képzési rendszer: alap- (vagy BSc-) képzés 6 félév; mester- (vagy MSc-) képzés 4 félév; doktori (vagy PhD) képzés 6 félév.

Ennek a nagyarányú átalakulásnak a keretében a Karunkon a következő tanévtől elindulnak a mesterképzési szakok, melyek közül ez a kiadvány a környezettudomány mesterszak nappali és levelező tagozatának tantervét és tantárgyi programjait tartalmazza.

Szeretnénk, ha már az első pillanattól kezdve hasznos tagja lennél az egyetemi polgárságnak és lelkesen, érdeklődően, a környészekre jellemző fogékonysággal kezdenéd meg, illetve folytatnád tanulmányaidat (ha már az alapképzést is intézményünkben végezted). Sikeres mester diploma szerzése után pedig várunk doktori programjainkba, ahol további ismeretszerzés és tudományos munka révén a PhD fokozat megszerzése válik lehetővé.

Kívánjuk, hogy reményeid váljanak valóra, és azok megvalósulásáért tégy meg minden tőled telhetőt!

Debrecen, 2009. június

Dr. Posta József
egyetemi tanár
a Környezettudomány MSc és a
a műszeres környezetanalitikus szakirány felelőse

Dr. Lakatos Gyula
tanszékvezető egyetemi docens
az alkalmazott ökológus szakirány
felelőse

A Környezettudomány mesterszak (MSc) tájékoztatója

A szak felelőse: Dr. Posta József egyetemi tanár

Az oklevélben szereplő szakképzettség megnevezése: **környezetkutató**

A képzés célja olyan környezetkutatók képzése, akik a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges tudományterületeken magas szintű alaptudással és az ahhoz illeszkedő gyakorlattal, széles körben hasznosítható sokoldalú készségekkel, általános műveltséggel, korszerű természettudományos szemléletmóddal rendelkeznek. Felkészültségük alapján legyenek képesek tanulmányaik doktori képzés keretében történő folytatására.

A szakirányok megnevezése és felelősei:

Környezetkutató – **alkalmazott ökológus szakirány**

Szakirány felelős: Dr. habil. Lakatos Gyula egyetemi docens

Környezetkutató – **műszeres környezetanalitikus szakirány**

Szakirány felelős: Dr. Posta József egyetemi tanár

Szak koordinátor: Dr. K. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

A képzési idő: 4 félév

Az oklevél megszerzéséhez szükséges kreditek száma: 120

Szakirányok a Környezettudomány mesterszakon

Az **alkalmazott ökológus szakirányon** folyó képzés a környezet jelenlegi és múltbeli állapotára, ill. annak jövőbeli alakulására (trend) vonatkozó információk gyűjtésére, rendszerezésére, interpretációjára és közlésére, valamint a monitor-rendszerek üzemeltetésének megszervezésére és ellenőrzésére irányul. A szakirányon tanulók a földtani közeg, a talaj, a felszín alatti és felszíni víz, a levegő szennyezettségének mérésére és az élő természeti környezet komplex feltárására vonatkozó ismereteket szereznek. Ezek alapján a szennyezési folyamatok és a szennyező anyagok élővilágra gyakorolt hatásainak és azok változásainak értékelése, valamint a környezeti hatásvizsgálatok elkészítése válik lehetővé.

A **műszeres környezetanalitikus szakirányú** képzés a terepen ill. környezetvédelmi és környezettudományi laboratóriumokban analitikai műszerek kezelésére, ezekkel az eszközökkel a mérések önálló elvégzésére valamint a mérési adatok feldolgozására irányul. Fontos a környezeti folyamatok eredetének és hatásának megértését elősegítő ismeretek elsajátítása, s az ezek alapján történő megfelelő monitorozási rendszer összeállítását, környezetbarát technológiák kémiai alapjainak kidolgozását, kémiai szennyezés mentesítési eljárások kidolgozását, esetlegesen az adott környezeti probléma megoldását elősegítő, új analitikai módszerek kidolgozását biztosító tudás megszerzése.

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

Környezettudomány MSc (a két szakirány közös tárgyai)

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámai				előfeltétel	számon-kérés	kredit
			1	2	3	4			
Alapozó tárgyak									
TFME0420	Környezetinformatika	Sudár Sándor	1+2+0					K	3
TGME0511	Környezetvédelmi politika	Fazekas István			2+0+0			K	2
TEME0201	Körny. kommunikáció és menedzsment	Szabó József			2+0+0			K	2
TEMG0201	Körny. kommunikáció és menedzsment	Szabó József				0+1+0		G	1
TEME0101	Alkalmazott ökológia	Lakatos Gyula	2+0+0					K	3
TFME0421	Környezetfizika 3	Kiss Árpád	2+1+0					K	3
TKME0541	Környezetanalitika	Posta József	1+0+0					A	0
TKML0541	Környezetanalitika	Posta József	0+0+3					G	3
Szakmai törzstárgyak									
TEME0103	Talajökológia	Tóth János Attila	2+0+0					K	3
TEME1626	Talajvédelem	Szabó Szilárd		2+0+0			TEME0103	K	4
THME1241	Hidroökológia	Nagy Sándor Alex		2+0+0				K	3
THMG1241	Hidroökológia	Nagy Sándor Alex		0+1+0				A	0
TEME0104	Vízi környezetvédelem	Lakatos Gyula			2+0+0		THME1241	K	2
TEML0104	Vízi környezetvédelem	Lakatos Gyula			0+0+2		THMG1241	G	2
TGME0103	Bioklimatológia	Tar Károly			2+0+0			K	3
TEME0105	Levegőtisztaság védelem	Tóth János Attila		2+0+0				K	2
TEMG0105	Levegőtisztaság védelem	Tóth János Attila		0+1+0				G	1
TEME0102	Hulladékgazdálkodás	K. Kiss Magdolna			2+0+0		TEME0101	K	3
TEMG0102	Hulladékgazdálkodás	K. Kiss Magdolna			0+1+0		TEME0101	A	0
TEME0106	Körny. véd. biotechnol.	Keresztúri Péter			2+0+0		TEME0101	K	3
TEMG0106	Körny. véd. biotechnol.	Keresztúri Péter			0+1+0		TEME0101	A	0
TKME0319	Körny. véd. tech. és kez.	Deák György	2+1+0					K	3
TKMG0319	Körny. véd. tech. és kez.	Deák György	0+1+0					A	0
TEME0520	Tájvédelem	Novák Tibor		2+0+0				K	2
TEMG0520	Tájvédelem	Novák Tibor		0+2+0				G	2
TEME0110	Biodiverzitás és mérése	Tóthmérész Béla	1+0+0					A	0
TEMG0110	Biodiverzitás és mérése	Tóthmérész Béla	0+2+0					G	2
TEMG0107	Terepgyakorlat	Szabó László		x				G	1
TEMG0001	Diplomamunka I.				x			G	13
TEMG0002	Diplomamunka konzultáció I.				0+2+0			G	2
TEMG0003	Diplomamunka II.					x		G	13
TEMG0004	Diplomamunka konzultáció II.					0+2+0		G	2
Egyéb szabadon választható ismeretek									6

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

Alkalmazott ökológus szakirány differenciált tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámai				előfeltétel	számonkérés	kredit
			1	2	3	4			
TEME0108	Természetvéd. ökológia	Tóth Albert			2+0+0		TEME0110	K	2
TEMG0108	Természetvéd. ökológia	Tóth Albert			0+2+0		TEME0110	G	2
TEME0109	Erdészeti ökológia	Mészáros Ilona		2+0+0				K	2
TEMG0109	Erdészeti ökológia	Mészáros Ilona		0+2+0				G	2
TGME0102	Megújuló energiaforrások	Tar Károly				2+0+0		K	3
TEMG0507	Település ökológia	Csorba Péter		0+2+0				G	2
TGME0502	Tájelemzés és értékelés	Csorba Péter	2+0+0					K	2
TGMG0502	Tájelemzés és értékelés	Csorba Péter	0+1+0					G	2
TEME0111	Körny. nevelés és fenntarthatóságra nev.	Tóthné Kosztin Beáta				1+0+0		A	0
TEMG0111	Körny. nevelés és fenntarthatóságra nev.	Tóthné Kosztin Beáta				0+2+0		G	2
TEME0112	Környezetszennyezés ökol. hatásai	K. Kiss Magdolna				2+0+0	THME1241	K	2
TEMG0112	Környezetszennyezés ökol. hatásai	K. Kiss Magdolna				0+1+0		G	1
TEME0113	Létesített vizes élőhelyek	K. Kiss Magdolna			1+0+0		THME1241	A	0
TEMG0113	Létesített vizes élőhelyek	K. Kiss Magdolna			0+1+0			G	2
THME5201	Vízminősítés	Dévai György			1+0+0			A	0
THMG5201	Vízminősítés	Dévai György			0+3+0		THMG1241	G	3
TEME0114	Ökológiai modellezés	Tóth Albert				1+0+0		A	0
TEMG0114	Ökológiai modellezés	Tóth Albert				0+2+0		G	2
TEME0522	Tájrrehabilitáció	Novák Tibor			1+0+0			A	0
TEMG0522	Tájrrehabilitáció	Novák Tibor			0+1+0			G	2

Műszeres környezetanalitikus szakirány differenciált tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	félévek óraszámai				előfeltétel	számonkérés	kredit
			1	2	3	4			
TFME2412	Analitikai spektroszkópiai eljárások	Kökényesi Sándor	2+0+0					K	3
TKME0511	Kemometria .	Braun Mihály		2+0+0				K	3
TKME0542	Modern nagyműszeres eljárások	Posta József		2+0+0				K	2
TKML0542	Modern nagyműszeres eljárások	Posta József			0+0+3			G	2
TKME0502	Szerkezetvizsgálati módszerek	Szilágyi László		2+0+0				K	3
TKML0502	Szerkezetvizsgálati módszerek	Szilágyi László			0+0+3			G	2
TFME2413	Nukleáris mérés technika	Papp Zoltán		2+0+0				K	3
TFME0423	Távérzékelés fizikája	Dezső Zoltán			1+1+0		TFME0421	G	2
TFME0422	Az atmoszféra fizikai analitikája	Kiss Árpád		2+0+0			TFME0421	K	3
TEME0201	Élelmiszeranalitika	Győri Zoltán			2+0+0		TKME0542	K	3
TKME0513	Analitikai minőségbiztosítás	Braun Mihály				2+0+0		K	3
TKME0544	Validálás, szabványosítás, akkreditálás	Braun Mihály				1+1+0		G	2

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

Levelező tagozatos környezettudomány MSc (a két szakirány közös tárgyai)

kód	tárgy	tárgyfelelős	féléves óraszámok				előfeltétel	számon- kérés	kredit
			1	2	3	4			
Alapozó tárgyak									
TFME0420_L	Környezetinformatika	Sudár Sándor	4+8+0					K	3
TGME0511_L	Környezetvédelmi politika	Fazekas István			8+0+0			K	2
TEME0201_L	Körny. kommunikáció és menedzsment	Szabó József			4+0+0			K	2
TEMG0201_L	Körny. kommunikáció és menedzsment	Szabó József				0+4+0		G	1
TEME0101_L	Alkalmazott ökológia	Lakatos Gyula	8+0+0					K	3
TFME0421_L	Környezetfizika 3	Kiss Árpád	8+4+0					K	3
TKME0541_L	Környezetanalitika	Posta József	4+0+0					A	0
TKML0541_L	Környezetanalitika	Posta József	0+0+12					G	3
Szakmai törzstárgyak									
TEME0103_L	Talajökológia	Tóth János Attila	8+0+0					K	3
TEME1626_L	Talajvédelem	Szabó Szilárd		8+0+0			TEME0103_L	K	4
THME1241_L	Hidroökológia	Nagy Sándor Alex		8+0+0				K	3
THMG1241_L	Hidroökológia	Nagy Sándor Alex		0+4+0				A	0
TEME0104_L	Vízi környezetvédelem	Lakatos Gyula			8+0+0		THME1241_L	K	2
TEML0104_L	Vízi környezetvédelem	Lakatos Gyula			0+0+4		THMG1241_L	G	2
TGME0103_L	Bioklimatológia	Tar Károly			8+0+0			K	3
TEME0105_L	Levegőtisztaság védelem	Tóth János Attila		8+0+0				K	2
TEMG0105_L	Levegőtisztaság védelem	Tóth János Attila		0+4+0				G	1
TEME0102_L	Hulladékgazdálkodás	K. Kiss Magdolna			8+0+0		TEME0101_L	K	3
TEMG0102_L	Hulladékgazdálkodás	K. Kiss Magdolna			0+4+0		TEME0101_L	A	0
TEME0106_L	Körny. véd. biotechnol.	Keresztúri Péter			8+0+0		TEME0101_L	K	3
TEMG0106_L	Körny. véd. biotechnol.	Keresztúri Péter			0+4+0		TEME0101_L	A	0
TKME0319_L	Körny. véd. tech. és kez.	Deák György	8+0+0					K	3
TKMG0319_L	Körny. véd. tech. és kez.	Deák György	0+4+0					A	0
TEME0520_L	Tájvédelem	Novák Tibor		8+0+0				K	2
TEMG0520_L	Tájvédelem	Novák Tibor		0+8+0				G	2
TEME0110_L	Biodiverzitás és mérése	Tóthmérész Béla	4+0+0					A	0
TEMG0110_L	Biodiverzitás és mérése	Tóthmérész Béla	0+8+0					G	2
TEMG0107_L	Terepgyakorlat	Szabó László		x				G	1
TEMG0001_L	Diplomamunka I.				x			G	13
TEMG0002_L	Diplomamunka konzultáció I.				0+8+0			G	2
TEMG0003_L	Diplomamunka II.					x		G	13
TEMG0004_L	Diplomamunka konzultáció II.					0+8+0		G	2
Egyéb szabadon választható ismeretek									6

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

Levelező alkalmazott ökológus szakirány differenciált tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	féléves óraszámok				előfeltétel	számon-kérés	kredit
			1	2	3	4			
TEME0108_L	Természetvéd. ökológia	Tóth Albert			8+0+0		TEME0110_L	K	2
TEMG0108_L	Természetvéd. ökológia	Tóth Albert			0+8+0		TEME0110_L	G	2
TEME0109_L	Erdészeti ökológia	Mészáros Ilona		8+0+0				K	2
TEMG0109_L	Erdészeti ökológia	Mészáros Ilona		0+8+0				G	2
TGME0102_L	Megújuló energiaforrások	Tar Károly				8+0+0		K	3
TEMG0507_L	Település ökológia	Csorba Péter		0+8+0				G	2
TGME0502_L	Tájélemzés és értékelés	Csorba Péter	8+0+0					K	2
TGME0502_L	Tájélemzés és értékelés	Csorba Péter	0+4+0					G	2
TEME0111_L	Körny. nevelés és fenntarthatóságra nev.	Tóthné Kosztin Beáta				4+0+0		A	0
TEMG0111_L	Körny. nevelés és fenntarthatóságra nev.	Tóthné Kosztin Beáta				0+8+0		G	2
TEME0112_L	Környezetszennyezés ökol. hatásai	K. Kiss Magdolna				8+0+0	THME1241_L	K	2
TEMG0112_L	Környezetszennyezés ökol. hatásai	K. Kiss Magdolna				0+4+0		G	1
TEME0113_L	Létesített vizes élőhelyek	K. Kiss Magdolna			4+0+0		THME1241_L	A	0
TEMG0113_L	Létesített vizes élőhelyek	K. Kiss Magdolna			0+4+0			G	2
THME5201_L	Vízminősítés	Dévai György			4+0+0			A	0
THMG5201_L	Vízminősítés	Dévai György			0+12+0		THMG1241_L	G	3
TEME0114_L	Ökológiai modellezés	Tóth Albert				4+0+0		A	0
TEMG0114_L	Ökológiai modellezés	Tóth Albert				0+8+0		G	2
TEME0522_L	Tájrehabilitáció	Novák Tibor			4+0+0			A	0
TEMG0522_L	Tájrehabilitáció	Novák Tibor			0+4+0			G	2

Levelező műszeres környezetanalitikus szakirány differenciált tárgyai

kód	tárgy	tárgyfelelős	féléves óraszámok				előfeltétel	számon-kérés	kredit
			1	2	3	4			
TFME2412_L	Analitikai spektroszkópiai eljárások	Kökényesi Sándor	8+0+0					K	3
TKME0511_L	Kemometria .	Braun Mihály		8+0+0				K	3
TKME0542_L	Modern nagyműszeres eljárások	Posta József		8+0+0				K	2
TKML0542_L	Modern nagyműszeres eljárások	Posta József			0+0+12			G	2
TKME0502_L	Szerkezetvizsgálati módszerek	Szilágyi László		8+0+0				K	3
TKML0502_L	Szerkezetvizsgálati módszerek	Szilágyi László			0+0+12			G	2
TFME2413_L	Nukleáris mérés technika	Papp Zoltán		8+0+0				K	3
TFME0423_L	Távérzékelés fizikája	Dezső Zoltán			4+4+0		TFME0421_L	G	2
TFME0422_L	Légkörfizika	Kiss Árpád		8+0+0			TFME0421_L	K	3
TEME0201_L	Élelmiszeranalitika	Győri Zoltán			8+0+0		TKME0542_L	K	3
TKME0513_L	Analitikai minőségbiztosítás	Braun Mihály				8+0+0		K	3
TKME0544_L	Validálás, szabványosítás, akkreditálás	Braun Mihály				4+4+0		G	2

Rövid tantárgyi programok

Alapozó tárgyak

TFME0420 Környezetinformatika

A tantárgy felelőse: Dr. Sudár Sándor egyetemi docens

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

Környezeti adatbázisok (geológiai, növényzeti, hidrológiai, talajtani adatok, modellezéshez szükséges adatok pl. erózió, talajvíz áramlás, talajtermékenység jellemzői, stb.), ezek használata, hozzáférhetősége. Adatbázisokra vonatkozó informatikai alapismeretek, (adatok tárolása, keresése). Környezeti adatok statisztikai értékelése, valószínűségyszámítási alapfogalmak, statisztikai próbák. Időben változó környezeti folyamatok jellemzése, differenciálegyenletek és megoldási módszerek.

Irodalom:

Rolland, Fred, Adatbázisrendszerek, Panem Kft 2002

Reimann József - Tóth Julianna, Matematika a műszaki főiskolák számára Valószínűségyszámítás és matematikai statisztika, Nemzeti Tankönyvkiadó Rt. 2004

Tóth-Simon, Differenciálegyenletek - Bevezetés az elméletbe és az alkalmazásokba, Typotex Kft. Elektronikus Kiadó (2005)

TGME0511 Környezetvédelmi politika

A tantárgy felelőse: Dr. Fazekas István egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

A környezetvédelmi politika céljai, cselekvési mechanizmusa, és eszközrendszere. A globális, az európai és a hazai környezetpolitika születése. A nemzeti szintű környezetpolitika hatékonysága. Zöldmozgalmak - új társadalmi mozgalmak. A zöldek társadalmi bázisa Magyarországon és Európában. A zöldmozgalom bürokratizálódása. A zöld pártok helye az európai politikai palettán. A globális szintű környezetvédelmi politika fontosabb fórumai és tevékenységük. Fontosabb környezetvédelmi egyezmények és jegyzőkönyvek, valamint a körülöttük kialakult viták. Az OECD környezetvédelmi politikája. Az Európai Unió környezetpolitikájának céljai és alapelvei. A környezeti elemekre és káros környezeti hatásokra irányuló környezetpolitikai célkitűzések és eredmények az Európai Unióban az ezredfordulóig. A környezeti elemekre és káros környezeti hatásokra irányuló új környezetpolitikai célkitűzések, feladatok az Európai Unióban. Az EU környezetpolitikája nemzetközi szinten. A környezetvédelem fenntartható finanszírozása közösségi szinten. A magyarországi környezetpolitika főbb célkitűzései, feladatai, programjai. A hazai környezetvédelmi intézményrendszer fejlődése. A hazai környezetvédelmi feladatok forrásigénye és fenntartható finanszírozása.

Irodalom:

Fazekas István 2006. Az Európai Unió környezetvédelmi politikája és a magyar integráció,
Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen

TEME0201, TEMG0201 Környezeti kommunikáció és menedzsment

A tantárgy felelőse: Dr. Szabó József egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

Marketing és fenntarthatóság, a fenntarthatóság marketing eszközei, a fenntarthatóság kommunikációs lehetőségei, potenciális média kapcsolatok.

Környezeti kommunikáció. A környezeti kommunikációs stratégia felépítése, helye a szervezeti stratégiában. Piaci magatartás és környezettudatosság a marketing kommunikáció területein.

A média működése. A tájékoztatás direkt és indirekt eszközei. A környezeti kommunikáció médiahasználatának jellegzetességei. A tömegkommunikációs eszközök a környezeti kommunikációban. Burkolt média megjelenés és kikényszerített médiahasználat.

A környezetvédő szervezetek marketing stratégiája és média használatának különleges vonásai.

A piaci szereplők, a környezetvédelmi szereplők a fenntarthatóság képviselői és az állami intézmények kapcsolatai, azok média megjelenéseinek jellemzői.

Irodalom:

Bajomi-Lázár P.: Média és társadalom, Antenna Könyvek, Budapest, 2006.

Földes Gy., Inotai A.: A globalizáció kihívásai és Magyarország. Napvilág Kiadó, 2001.

Kaszás Gy.: A nagy adrenalinjáték, Geomédia Szakkönyvek, Budapest, 2000.

László E.: Izgalmas idők. Magyar Könyvklub, Budapest, 1999.

Yadin, D.L.: Hatékony marketingkommunikáció, Geomédia Szakkönyvek Budapest, 2000.

TEME0101 Alkalmazott ökológia

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

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

A tárgy oktatásának célja: Megismertetni az általános ökológiai elvek és törvényszerűségek gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit a környezeti állapot meghatározásában, annak minőségi javításában és érvényesíteni az ökológikus – ökonómikus ill. az ökonómikus – ökológikus szempontokat a társadalmi tevékenység területein.

Az alkalmazott ökológia fogalma és kapcsolata az általános ökológiával. Ökológia és környezetünk minősége. A lépték fontossága az ökológiában, ökológiai stabilitás.

Földünk ökológiai potenciálját veszélyeztető jelenségek. Gazdasági és ökológiai rendszerek kapcsolatai. Az ember környezet átalakító tevékenységének ökológiai hatásai és az ökológiai krízis. Ökológiai változások monitorozási lehetőségei.

Környezetszennyezés ökológiai hatásai, a stressz.. A természeti környezet állapotának, a környezeti feltételeknek és a társadalom gazdasági tevékenységének összehangolása, az ökológiai szemlélet, az élőlény-központúság, valamint a fenntartható fejlődési elveinek érvényesítésével.

Az ökoszisztéma rendszer szemléletű értelmezése, ökológiai rendszerek állapota és állapotváltozása. A biomanipuláció ökológiai alapjai. Toxikus hatású elemek körforgalma, ökológiai-környezeti és humánökológiai hatásának tesztelése. A különböző természetes és antropogén eredetű környezeti szerves és szervetlen és szerves vegyületek, továbbá stressz tényezők ökotoxikológiai hatásai. Szennyezett és mérgezett területek bio- ill. fitoremediációja.

Az ökológiai, mint a természetvédelem, a környezetvédelem alapozó és szemléletformáló tudománya. Az ökológiai világkép alapjai, az ökológiai kultúra fontossága.

Irodalom:

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

Lakatos Gy. 2000: Környezet és társadalom kapcsolata. p. 1-50. In: Magyarország humánökológiai helyzet jellemzése. Ádány R. (szerk.). Népegészségügyi Iskola, Debrecen.

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

Beeby, B. 1994: Applying ecology. Chapman and Hall, London.

Huckle, J., Sterling S. 1996: Education for sustainability. Earthscan Publications Ltd. London.

TFME0421 Környezetfizika 3

A tantárgy felelőse: Dr. Kiss Árpád Zoltán tudományos tanácsadó

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

Környezet, kockázat, civilizáció (Jólét és energia, kockázat természetes és antropogén folyamatokban; a világ energiahelyzete, fejlesztési feladatok).

A légköri környezet: A légkör összetevőinek távérzékelése; A légköri aeroszol (források, természetes és antropogén komponens; az aeroszol detektálása; az aeroszol terjedése a forrásoktól a receptor területre. Globális klimatikai hatások (üvegházhatás, ózonlyuk, extrém aeroszol koncentrációk: vulkáni hatás, nagykitörésű tüzek, nukleáris tél).

Természetes eredetű sugárzások a környezetben (radon a környezetben, kozmogén izotópok). Mesterséges eredetű sugárzások a környezetben (nukleáris fegyverkísérletek környezeti hatásai; kibocsátás az atomerőmű normál üzemeltetése során; atomerőművek baleseteinek környezeti hatásai; a radioaktív hulladékok).

Hidrológia, felszín alatti vizek: A stabilizotópok és nemesgázok szerepe vízbázisok vizsgálatában. Felszín alatti vizek tartózkodási idejének meghatározása. Hidrológiai modellek. Alternatív energiaforrások fizikai kérdései és perspektívái: Útkeresés a környezetbarát energiatermelés irányában; alternatív és megújuló energiaforrások (napenergia, a biomassza mint energiaforrás, vízenergia, szélenergia, nukleáris energiatermelés csökkentett környezeti hatásokkal).

A zaj, mint környezeti probléma (a hang és a zaj; a zaj hatásai; a zaj mérése; zajcsökkentés).

A szemináriumok tematikája:

Levegőtisztaság, bűzszennyezés kérdése az Európai Unióban; kellemetlen szagok mérése. Aeroszol emisszió transzportja. Az üvegházhatás és klímaváltozás legújabb kérdései. A radon útjának nyomon követése a forrásoktól a külső környezetbe való kibocsátásig gyógyfürdőkben. Radiokarbon kormeghatározás, archeometria; fizikai módszerek a környezet-régészetben. A légköri CO₂ koncentráció és izotóp-összetétel változásai és értelmezése. T/³He korok a magyarországi sekély talajvizekben (esettanulmányok). A múltbeli klíma rekonstrukciója az Alföld vizeiben oldott nemesgázok alapján. Cseppkövek mint a múltbeli klíma lenyomatai. Fiatal és idős korú vizek kormeghatározási módszerei (esettanulmányok). Radioaktív hulladék-tárolók környezeti hatásai. Az „atombomba-csúcs” környezettudományi felhasználásai. Méz- és borhamisítás felderítése a szénizotópok mérésével. A csernobili baleset kapcsán: a biomonitor viselkedés bizonyítása kísérleti adatokra támaszkodva. Nemionizáló sugárzások környezeti hatásai (fényszennyezés, stb.) A zajtérképezés szerepe a környezetvédelem stratégiájában.

Irodalom:

Kiss Árpád Zoltán szerk. Fejezetek a környezetfizikából. Egyetemi jegyzet, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debreceni Egyetem, Debrecen, 2003.

Boeker, E. and van Grondelle, R., 1995: Environmental Physics, John Wiley & Sons, Chichester.

TKME0541, TKML0541 Környezetanalitika

A tantárgy felelőse: Dr. Posta József egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+0+3

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

A környezetanalitika főbb vizsgálati területeinek jellemzése. A környezeti minták főbb típusai kémiai elemzésének elvei és gyakorlata a feladat célkitűzésétől a mintavételen keresztül az adatok kiértékeléséig. Az atmoszféra: gázok, szálló és ülepedő porok; hidroszféra: ivóvíz, folyó-, tó-, tenger-, talaj-, forrásvíz; szennyvíz; litoszféra: talaj, tavi, folyami, tengeri üledék, valamint a környezeti hatáson kitett növényi, állati és humánbiológiai minták elemzésének elvei, eszközei, módszerei és ezek gyakorlati elsajátítása. A vizsgált komponensek oldaláról: szervetlen ionok, fémorganikus elemformák gázkomponensek, illékony szerves vegyületek (VOCs), kondenzált gyűrűs aromás szénhidrogének (PAHs), klórozott difenil származékok (PCBs), biológiai oxigénigény (BOI) és kémiai oxigénigény (KOI) elemzésének elve és gyakorlata. Ezekhez klasszikus (gravimetriás, titrimetriás, gázvolumetriás) és műszeres (optikai, elektroanalitikai, mágneses, termikus és kromatográfiás módszerek elvét és gyakorlatát sajátítják el a hallgatók.

Irodalom:

Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai: kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis Kiadó, 1999

Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Várnagy Katalin: Általános és analitikai kémiai példatár, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2003

Dr. Mádi Istvánné (szerk.): Elválasztástechnika (Kromatográfiás módszerek), Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985

Dinya Z., Suszter G., Kiss A., Papp G., Bak I.: Környezetszennyező szerves vegyületek analitikája, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002.

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

Szakmai törzstárgyak

TEME0103 Talajökológia

A tantárgy felelőse: Dr. Tóth János Attila egyetemi docens

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

A tárgy oktatásának célja, hogy átfogó ismereteket nyújtson a talajökológia elméletéről és gyakorlati alkalmazásáról. Talajképződés, talajfejlődés, talajevolúció. A talajban élő legfontosabb élőlénycsoportok. A talaj, mint a mikroorganizmusok környezete. Talajmikroorganizmusok hatása a talaj szerkezetére, a szerkezetképző folyamatok dinamikája. A légköri nitrogén megkötése. Glikokalix. Szerves anyagok lebomlása a talajban. Avarbomlás, falebomlás. Talajenzimek szerepe a talajban. A β -glikozidáz, a foszfatáz és a fenoloxidáz aktivitás meghatározása szintetikus szubsztrátok segítségével. A humusz képződése és jelentősége. A talajmikroorganizmusok biomasszájának jelentősége a talajban. A mikrobiális biomassza és meghatározási módszerei (direkt sejtszámlálás, tenyésztési eljárások, kloroform fumigációs inkubációs és extrakciós módszerek). Talajlégzés. Xenobiotikumok lebomlása a talajban. A növény és a talaj anyagforgalmi egysége. Talajmikroorganizmusok hatása a növények növekedésére: tápanyag szolgáltatás, növekedést szabályozó anyagok termelése, patogének szuppressziója a talajban. Rhizóbium. Rizoszféra. Mikorrhiza. Autotróf mikroorganizmusok a talajban. A mikroorganizmusok aktivitásának szabályozása, talajművelési eljárások.

Irodalom:

Szabó I.M., 1986: Az általános talajtan biológiai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Szabó I., M., 1988, 1989, 1998: A bioszféra mikrobiológiája. I-IV. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest

Szegi J., 1979: Talajmikrobiológiai vizsgálati módszerek. Mezőgazdasági Könyvkiadó.

Perry, J.,J., Staley, J.,T., 1997: Microbiology: Dynamics and Diversity. Saunders College Publishing.

TEME1626 Talajvédelem

A tantárgy felelőse: Dr. Szabó Szilárd egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

A talaj funkciói, a táji és társadalmi rendszerben betöltött szerepe. A talajdegradáció általános áttekintése. A talajerózió, a defláció, a talajsavanyodás, a tömörödés, másodlagos szikesedés kiváltó és befolyásoló tényezői. Az egyes folyamatokhoz köthető károk és a védekezés lehetőségei. A talajszennyezés típusai és forrásai, alapvető talajtisztítási technológiák. A talaj védelmének törvényi szabályozása. A gyakorlaton a hallgatók egy kvalitatív talajerózió becslési modellel és az USLE modellel ismerkednek meg, amit egy kijelölt területen kiszámítanak és javaslatot adnak az erózió csökkentésének a lehetőségeire.

Irodalom:

- Kerényi A. 1991. Talajerózió, Akadémia Kiadó, Budapest, 219 p.
Simon L. szerk.: Talajszennyeződés, talajtisztítás, Környezetügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató, Környezetgazdálkodási Intézet
Stefanovits P. - Filep Gy. - Füleky Gy. 1999. Talajtan, Mezőgazda Kiadó, 472 p.
Stefanovits P. szerk. 1977. Talajvédelem, környezetvédelem, Biológiai környezetünk védelme, Mezőgazdasági Kiadó, 243 p.
Thyll Sz. 1997. Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken, Mezőgazda Kiadó, 350 p.

THME1241, THMG1241 Hidroökológia

A tantárgy felelőse: Dr. habil. Nagy Sándor Alex egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

A vízi és szárazföldi ökológiai rendszerek közötti legfontosabb különbségek elemzése. A főbb víztértípusok (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.

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, KvvM-TvH, Budapest & Gödöllő,
Jakob Kalff 2003: Limnology, Inland Water Ecosystems – Prentice Hall, 592 pp.
Lampert, K. - Sommer, U. 1997: Limnology. - Oxford University Press, New York - Oxford, 382 pp.
Peter Calow and Geoffrey E Petts 1992: The Rivers Handbook I-II. – Blackwell Scientific Publications, Oxford, 526 pp.

TEME0104, TEML0104 Vízi környezetvédelem

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

Heti óraszám: 2+0+2

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

Ökológiai alapo zású környezetvédelmi ismeretek nyújtása. Megismertetni azokat a problémákat, feladatokat, amelyeknek megoldása a környezetvédelem terén napjainkban egyre sürgetőbb. A környezetvédelem általános kérdései, a társadalom és környezetvédelem kapcsolata. Ökológia elveinek és törvényszerűségeinek gyakorlati alkalmazása. Környezetvédelmi alapfogalmak. Környezet-szennyezés, terhelés, terhelhetőség, tűréshatár, érzékenység.. A

környezetvédelem és a természetvédelem. Nemzetközi és hazai helyzet. Az EU környezetvédelmi programjai.

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

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

Irodalom:

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

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

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

TGME0103 Bioklimatológia

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

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája:

A mikroklimatológia alapjai: a mikroklíma fogalma és alapjelenségei. Az egyszerű felszínek klimatológiája (kopár, hó-, jég- és vízfelszínek). Növényállományok mikroklímája: a napsugárzás és a szél a növényállományokban, a növényállományok hőmérséklete, a hőmérséklet hatása az élettani folyamatokra. A szántóföldi növények, a szőlő és az erdő mikroklímája. A légköri tényezők hatása az állati szervezetekre: energiaforgalom, hőszabályozás, egyéb élettani hatások. A humánmeteorológia alapjai: a légköri tényezők hatása az emberre, szinoptikus orvometeorológia. Az időjárási frontok hatása az állati és emberi szervezetre.

Irodalom:

Justyák János (1995): Klimatológia. KLTE, Debrecen.

Péczely György (1998): Éghajlat. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Szász Gábor (1988): Általános és speciális agrometeorológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Szász Gábor és Tőkei László (szerk., 1997): Meteorológia mezőgazdák, kertészeknek, erdészeknek. Mezőgazda Kiadó.

Tar Károly (2006): Általános meteorológia. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debreceni Egyetem.

TEME0105, TEMG0105 Levegőtisztaság védelem

A tantárgy felelőse: Dr. Tóth János Attila egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

A tárgy oktatásának célja, hogy átfogó ismereteket nyújtson a levegőtisztaság védelem elméletéről és gyakorlati alkalmazásáról

A levegőtisztaság védelem fontossága. A légkör összetétele és öntisztulási folyamatai. Az időjárása és az éghajlat szerepe a légszennyezés kialakulásában, az inverzió. A londoni és a los-angelesi típusú szmog jellemzői, a fontosabb szmog katasztrófák. A légszennyezést okozó emberi tevékenységek. A légszennyezés hatása a növényekre, az állatokra és az emberre. A légszennyezés által okozott gazdasági károk. A hazai levegővédelmi szabályozás rendszere, emissziószabályozás. Az ország légszennyezettségi állapota. A levegőszennyezés elleni védekezés lehetőségei. Emissziószabályozás. Levegővédelmi bírságok. A levegőtisztaság védelemmel kapcsolatos globális környezeti problémák. A klímaváltozás kialakulásának okai és következményei. A savas ülepedés, a savas csapadék okai, környezetkárosító hatásai. Földünk sztratoszférikus ózonrétegének kialakulása és jelentősége. Az ózonréteget károsító folyamatok. Az ózonréteg vékonyodása következtében megnövekedett UV. sugárzás hatása az élővilágra.

Irodalom:

Moser M., Pálmai Gy., 1992: A környezetvédelem alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest.

Kerényi A., 1995: Általános környezetvédelem. Globális gondok lehetséges megoldások.

Mozaik Oktatási stúdió, Szeged.

Kerényi A., 2003: Környezettan. Természet és társadalom globális nézőpontból. Mezőgazda.

Mészáros E., 1997: Levegőkémia. Veszprémi Egyetem.

TEME0102, TEMG0102 Hulladékgazdálkodás

A tantárgy felelőse: Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium, aláírás

A tantárgy tematikája:

A tantárgy oktatásának célja a hulladékok fajtáinak, az ártalmatlanítás, kezelés és hasznosítás módjainak megismerése.

A hulladékok környezeti hatásai, a hulladékgazdálkodás szükségessége. A hulladék fogalma, fajtái, jellemzőik és a minősítési módszerek. A hulladékok gyűjtése (szelektív gyűjtés), szállítása, átmeneti tárolása. A hulladékok előkezelése (fizikai és kémiai eljárások). A hulladékok elhelyezése, a lerakók tervezése és üzemeltetése. A hulladékok hasznosítása: hulladékégetés és pirolízis módszerei; biológiai módszerek (komposztálás, biogáz előállítás, egyéb mikrobiológiai módszerek); a hulladékok újrahasznosításának lehetőségei (csomagolóanyagok és különböző termelési hulladékok újrahasznosítása). A keletkező hulladék mennyiségének csökkentése. Az Európai Unió elvárásai a hulladékgazdálkodásban.

Irodalom:

Vermes L. 1998: Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 1-201.

Barótfi I. (szerk.) 2000: Környezettechnika. Mezőgazda Kiadó, Budapest: 1-981

Zimler T. (szerk.) 2003: Hulladékgazdálkodás. Tertia Kiadó, Budapest: 1-320.

TEME0106, TEMG0106 Környezetvédelmi biotechnológia

A tantárgy felelőse: Dr. Keresztúri Péter egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium, aláírás

A tantárgy tematikája:

A tárgy keretében a hallgatók áttekintést kapnak a környezetvédelemben ismert biotechnológiai eljárásokról, kutatástervezési, vizsgálati és értékelési módszerekről ill. ezek gyakorlati alkalmazhatóságáról.

Környezet, környezetvédelem, Természeti környezet (természeti erőforrás), épített környezet, társadalmi környezet, környezeti-ökológiai krízis, Szennyvezetők kezelése (elsődleges feldolgozás, másodlagos feldolgozás, harmadlagos feldolgozás, lebontás), szennyvíztisztítás, eleveniszap, anaerob szennyvíztisztítás, mikroalgák, mikrobiológiai bányászat, bioremediáció, Fitoremediáció. Fitostabilizáció. Fitoextrakció, biofilter. A létesített vizes élőhelyek szerepe a szennyvíztisztításban, olajipari szennyvizek, Reaktor technikai fogalmak, biogáz, biodízel, komposztálás. ETS (Electron Transport System) -teszt.

Irodalom:

R. F. Hickey and G. Smith 1996: Biotechnology in industrial waste treatment and bioremediation. Library of Congress Cataloging-in- publication Data. USA, 379 pp.

J. M. Grainger 1984: Microbiological methods for environmental biotechnology. Academic Press INC. London, 421pp.

TKME0319, TKMG0319 Környezetvédelmi technika és kezelés

A tantárgy felelőse: Dr. Deák György egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium, aláírás

A tantárgy tematikája:

A tárgy célja, megismertetni a hallgatókat néhány korszerű, konkrét és fontos környezetvédelmi technikával és kezeléssel, konkrét környezetvédelmi feladatok megoldása az eddigi tanulmányok segítségével, a megoldás közös, szemináriumi megbeszélése.

Széntüzelésű hőerőmű működése, környezetvédelmi feladatok és ezek megoldása, szűrőanyag hasznosítása (hazai helyzet). Veszélyes hulladékok égetése, környezetvédelmi feladatok és ezek megoldása (hazai helyzet). Veszélyes hulladékok kezelése, lerakása (hazai helyzet). Kémiai befoglalás (CFS). Kórházi hulladékok és ezek kezelése (hazai helyzet). Műanyag hulladékok gyűjtése, kezelése és újrahasznosítása. Elektronikai hulladékok, ezek kezelése és újrahasznosítása. Olajjal szennyezett talajok és ennek kezelési technikái. Fáradtolaj regenerálás, hűtő-kenő folyadékok kezelése. Elektrooxidáció, membrántechnológia alkalmazása hulladék vizes oldatoknál.

Szemináriumi témák: Mi legyen a széndioxiddal? Bakteriális lebontó rendszer, toxikus anyagok lebontása biológiai módszerrel. Hígtrágya kezelés. Víz tisztító módszerek és ezek alkalmazása. Fém visszanyerés galvánfürdőkből elektrolízissel illetve ioncserével. Használt sav-lúg regenerálás. Adszorpció a környezetvédelemben. Néhány összetett, konkrét környezetvédelmi

feladat megoldása (pl. száraz, szilárd anyag kinyerése oldatból, vegyes hulladék aprítása és szétválasztása, VOC-k megkötése véggázokból stb.)

Irodalom:

Barótfi I.: Környezettechnika; Mezőgazda kiadó, 2000.

Raisz I.: Veszélyes hulladékok kezelése; Miskolci Egyetem, 2002.

OMIKK Környezetvédelmi füzetek illetve Hulladékok és másodnyersanyagok hasznosítása

TEME0520, TEMG0520 Tájvédelem

A tárgy felelőse: Dr. Novák Tibor egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+2+0

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

Tájvédelem, általános tájvédelem, a tájvédelmi irányzatok főbb jellemzői. A rendszerszemléletű tájvédelem. A tájpotenciál és védelme. A tájfoltok típusai és ezek tájvédelmi szerepe. A tájökológiai folyosók formai ismérvei és funkciói, az ökológiai hálózat kialakítása a tájban. A mátrix és a hálózat működése és védelme. A tájökológia alapelvei és tájvédelmi alkalmazásuk. Az egyedi tájértékek és védelmük. A tájrendezés és tájtervezés tájvédelmi szerepe. A tájgazdálkodás, mint a tájvédelem eszköze.

A gyakorlaton a fenntartható tájhasználat gyakorlatával, a tájvédelmi szempontú területkezeléssel (erdő, szántó, gyepek, vizes területek) a területhasználat optimalizálásával ismertetjük meg a hallgatókat. Foglalkozunk a települések zöldfelületeinek tervezésével. Ismertetjük azokat a gyakorlati szempontokat, irányelveket, amelyek figyelembe vétele kiemelkedően fontos különféle tájvédelmi szakhatósági eljárások során

Irodalom:

Kerényi A. 2007. Tájvédelem geográfusoknak – Pedellus Kiadó, Debrecen, 208 p.

Csima P. – Gergely A. et. Al. 2004. Természetvédelem – Védett területek tervezése – BKÁÉ, Budapest, 214 p.

Duhay G. szerk. 2004 Tájvédelmi kézikönyv – KvVM Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 80 p.

Csima P. 1999. Tájrehabilitáció – Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest, 96 p.

TEME0110, TEMG0110 Biodiverzitás és mérése

A tantárgy felelőse: Tóthmérész Béla, Dr. egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A tárgy oktatásának célja az ökológiában, a környezettudományokban és az élet számos más területén központi szerepet játszó diverzitással kapcsolatos alapvető fogalmak, modellek és módszerek bemutatása. A sokféleség szerepe és jelentősége a biológiában, kitekintés a természet és társadalomtudományok felé. Ökológiai, természetvédelmi és társadalmi szempontú értékelése a biodiverzitásnak.

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

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

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

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

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

Irodalom:

Izsák, J. 2001: Bevezetés a biológiai diverzitás mérésének módszertanába. Scientia Kiadó.

Tóthmérész, B. 1997: Diverzitási rendezések. Scientia Kiadó, Budapest.

Rosenzweig, M. L. 1995: Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

TEMG0107 Terepgyakorlat

A tantárgy felelőse: Dr. Szabó László József egyetemi adjunktus

Félévi óraszám: 5 nap

Kredit értéke: 1

Számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

A terepgyakorlat célja, hogy a hallgatóknak bemutassuk az előadások és gyakorlatok során elsajátított ismeretek gyakorlati alkalmazásának lehetőségeit, megismerjék az intézmények, üzemek, gyárak tapasztalatait, problémáit, a környezet védelmében hozott intézkedéseiket, fejlesztéseiket. A terepgyakorlatnak ugyanakkor be kell mutatnia a környezetvédelem és a gazdasági érdekek összeegyeztethetőségének lehetőségeit is.

A terepgyakorlat során megismerik a hallgatók a felszíni vízből történő ivóvíz előállítás technológiáját, a különböző ipari és kommunális szennyvizek kezelésének lehetőségeit, a hulladékgazdálkodás problémáit és megoldásuk lehetőségeit, a veszélyes hulladékok kezelésének nehézségeit, a talajok szennyeződését és a talajvédelem lehetőségeit. Tájékoztatót kapnak a Magyarországon végzett levegő-, talaj-, víz- és zajvédelmi vizsgálatokról valamint az ország környezeti állapotáról.

Irodalom:

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

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

Differenciált szakmai ismeretek – alkalmazott ökológus szakirány

TEME0108, TEMG0108 Természetvédelmi ökológia

A tantárgy felelőse: Dr. Tóth Albert egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+2+0

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollókvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

A szünbiológiai organizáció, individualizációs és kollektivizációs tendenciák. Szabályozás a populációk szintjén: determinisztikus és sztochasztikus populációdinamikai modellek, visszacsatolási mechanizmusok, forrás-limitáció. Életmenet-stratégiák (r-K, ill. C-S-R modell). A populációk közötti kapcsolattípusok: elemi (konkurrencia és kompetíció, ragadozó-zsákmány kapcsolat, parazitizmus, mutualizmus) és nem elemi kölcsönhatások (táplálékláncok, táplálékhalózatok, niche). A társulások organizmus elmélete és az individualisztikus koncepció. A cönológiai szukcesszió, autogén és allogén folyamatok. Diverzitás, komplexitás, stabilitás (reziliencia, rezisztencia, robusztusság) és közösség szerkezet. A testméret szerepe, kulcsfajok, funkcionális csoportok, „keystone” folyamatok és az életközösségek dinamikája. A biológiai sokféleség értelmezése, megoszlása a Földön, globális védelme a veszélyeztető tényezők ismeretében. A biodiverzitás monitorozása, élőhelyosztályozási rendszerek. A populációk és fajok védelmének alapjai. Fajmentés a természetes élőhelyen kívül. A klasszikus „egyensúlyi” és a modern „nem-egyensúlyi” elmélet érvényesülése a természetvédelmi kezelésben. Restaurációs ökológia: a fenntartás és kezelés konzervációökológiai alapfogalmai és az élőhely-helyreállítás gyakorlata.

Irodalom:

- Dévai Gy. 2001: A természeti és társadalmi környezet kölcsönhatása az ökológus nézőpontjából. In: Bóhm A., Szabó M. (szerk.): Vizes élőhelyek: a természeti és társadalmi környezet kapcsolata. Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. ELTE-TTK, SZIE-KGI, KöM-TvH kiadványa, Budapest, p. 139–167.
- Haraszthy L. 1995: Biológiai sokféleség megőrzésének lehetőségei Magyarországon. WWF-füzetek 8., 44 pp.
- Kerényi A.: Európa természet- és környezetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003. p. 100–258.
- Majer J. 2004: Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 254 pp.
- Standovár T., Primack, R.B. 2001: A természetvédelmi biológia alapjai. Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp., 542 pp.

TEME0109, TEMG0109 Erdészeti ökológia

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

Heti óraszám: 2+2+0

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollókvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

Az Erdészeti ökológia c. tantárgy a BSc képzésben szerzett biológiai és ökológiai alapismeretekre alapozva, áttekinti az erdei életközösségek szerkezeti és működési sajátosságait, és foglalkozik az emberi beavatkozásokkal együttjáró változásaikkal. A tárgy korszerű ismereteket kíván adni a hallgatók ökológiai, környezettudományi tanulmányaihoz.

Erdőformációk és klíma. A Föld erdőformációi. Trópusi esőerdők, trópusi lombhullató erdők, trópusi és szubtrópusi magashegységi erdők, babérlombú erdők, keménylombú erdők, mérsékelt-övi óceáni esőerdők, mérsékelt övi lombhullató erdők, erdős sztyep, boreális fenyőerdők. Magyarország természetes és természetközeli erdőtársulásai. Klímazonális erdők. Extrazonális erdők, azonális erdők. Erdei biocönózisok trofikus szerkezete. A primer producensek és a szén-asszimiláció. Az erdei ökoszisztémák elemforgalma. Az erdő sugárzás-, hő és vízháztartása. Az erdő szerepe a légköri-CO₂ megkötésében. Az erdők és légköri ülepedés. Erdődinamikai jelenségek, foltdinamika, lékdinamika. Erdő-szukcesszió, erdőfejlődési folyamatok. Az erdőgazdálkodás hatása a biodiverzitásra. Ökológiai szempontok érvényesítése az erdészetben.

Irodalom:

Mátyás Cs. (szerk.) 1996: Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Schulze, E.-D., Lange, O.L., Oren, R. 1989: Forest decline and air pollution. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Bazzaz, F.A. 1998: Plants in changing environments. Cambridge University Press, 239-264.

TGME0102 Megújuló energiaforrások

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

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

A megújuló energia fogalma, legfontosabb jellemzői. Az energiatermelés és energiafogyasztás szerkezete a világon, Európában (EU) és Magyarországon. A légköri erőforrások fogalma, hasznosítása: a nap-, a szél- és a vízenergia mennyiségének éghajlati aspektusai, a potenciálok meghatározásának módszerei, alkalmazásuk történeti áttekintése és módjai. A bioenergia fogalma, hasznosítása: a biomassa, a biogáz és a bio-hajtóanyag, mint energiaforrás, alkalmazásuk történeti áttekintése és módjai. A geotermális energia hasznosítása: termálvíz, hőszivattyú. Szél-, nap-, víz-, bio- és geotermális erőművek Magyarországon. A megújuló energiaforrások alkalmazásának társadalmi vonatkozásai: energiapolitika, támogatási rendszer, társadalmi tudatosság.

Irodalom

Imre László – Bitai András – Hecker Gerhart 2000. Megújuló energiaforrások. BMGE Energetikai Tanszék, Budapest

Kacz Károly – Neményi Miklós 1998. Megújuló energiaforrások. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, 1998.

Kullman László – Lakatos Károly – Ötvös Pál 2003. A hazai megújuló energetikai potenciál reális értékeinek közelítő meghatározása a vízenergia hasznosítás területén. MTA Energetikai Bizottság Megújuló Energetikai Technológiák Albizottság, Budapest

Sabady, P. R. 1980. A napenergia épületgépészeti hasznosítása. Műszaki Könyvkiadó

Tar Károly – Keveiné Bárány Ilona – Tóth Péter – Vágvolgyi Sándor 2001. A szélenergia hasznosításának lehetőségei Magyarországon. A légköri erőforrások hasznosításának meteorológiai alapjai, Országos Meteorológiai Szolgálat

TEMG0507 Településökológia

A tantárgy felelőse: Dr. Novák Tibor egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 0+2+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A tantárgy célja, hogy a települések, mint ökológiai rendszerek sajátosságait, a természetes ökoszisztémákkal összehasonlítva mutassa be. A kurzus keretében szóba kerülnek a városi ökológiai rendszernek, mint ember által működtetett mesterséges rendszernek az anyag- és energiaforgalom terén jellemző sajátos vonásai, a településeknek az egyes geoszférákra gyakorolt hatása. Részletesen foglalkozik a tantárgy a geomorfológiai jellemzők, a talajok, a vízháztartás és az élővilág települési környezetben jellemző megváltozásával, a városklímával. A hallgatók esettanulmányok bemutatásán keresztül megismerkednek néhány olyan várostervezési eszközzel, amelyek segítségével a települési környezetnek a humánkomfortra és egészségre gyakorolt káros hatásai mérsékelhetők.

Irodalom

Sukopp, H. (1990): Stadtökologie

Kovács M. (1985): A nagyvárosok környezete, Gondolat, Bp.

Kis Papp L. (1983): Településfejlesztés – környezetkialakítás, BME Mérnöktovábbképző Intézet

Rózsa P. (2004): Város és környezet, Egyetemi Kiadó, Debrecen

TGME0502, TGMG0502 Tájélemzés és értékelés

A tantárgy felelőse: Dr. Csorba Péter egyetemi docens

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A tájelemzés (=tájanalízis) a tájak, mint természeti egységek szerkezetének és működésének megértését elősegítő tantárgy. A tájtervezési és tájvédelmi munkát közvetlenül megalapozó ismeretanyag, amellyel feltárható a táji adottságoknak leginkább megfelelő tájhasználat, ill. előre jelezhető az aktuális, vagy tervezett tájhasználat várható következményei.

A tájelemzés kiindulópontja a tájat alkotó elemek vizsgálata, ezek összekapcsoltsága, a táj uralkodó és alárendelt elemei ill. folyamatainak stabilitása. A tájelemzés során bemutatjuk a jellemző hazai ill. európai tájtípusokat. Kitérünk a tájak szerkezeti ill. működési modelljeire. Ismertetjük a táj működési zavarainak indikátorait.

Részletesen bemutatjuk az aktuálisan működő tájak fenntarthatóságát, a változó társadalmi igényeknek történő megfelelés realitását, kockázatait.

Szólunk a legismertebb tájanalitikus sémákról, Mosimann, Ruzicka-Miklós, Leser, Szocsava tevékenységéről és a hazai komplex tájelemzési kutatásokról.

A tantárgy fő eredménye a tájban történő gondolkodás, egyféle geográfiai szemléletet alakító hatás lehet.

Irodalom

Konkolyné Gyuró Éva (2003): Környezettervezés. Mezőgazda Kiadó, 398 p.

Bastian, O. – Schreiber, K-F. (1994): Analyse und ökologische Bewertung der landschaft. G. Fischer Verlag, 502 p.

Csorba P. – Fazekas I. (2007): Tájékuatás – tájökológia. Dialóg Campus, Pécs, 512 p.

TEME0111, TEMG0111 Környezeti nevelés és fenntarthatóságra nevelés

A tantárgy felelőse: Tóthné Kosztin Beáta egyetemi tanársegéd

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A tárgy célja a környezettudományi ismeretanyagok ötvözése olyan didaktikai, pedagógiai és pszichológiai elemekkel, melyek szükségesek az iskolai (tanóra, szakkör, jeles nap/hét stb.) és iskolán kívüli programok (erdei iskolák, nyári táborok stb.) szervezéséhez és levezetéséhez. A fenntartható fejlődés szellemében történő környezeti tudatformálás hangsúlyozása mellett fontos követelmény a tanításhoz szükséges korszerű módszerek megismerése, elsajátítása és azok gyakorlatban történő hatékony alkalmazása.

A környezeti nevelés korszerű fogalmi és tartalmi értelmezése és kapcsolata a fenntarthatóság pedagógiájával. A Nemzeti Környezeti Nevelési Stratégia fontosabb fejezetei. A környezeti nevelés sajátosságai. A környezeti nevelés szinterei és formái. Az egyén-család-iskola-társadalom szintek elemzése az elvárások és realitások tükrében. A környezeti oktatás és nevelés törvényi háttere (NAT, kerettanterv). A pedagógus feladatai, lehetőségei, kompetenciái és az eredményességének értékelése a környezeti nevelésben. A környezeti nevelés fontosabb módszerei a különböző szintereken, különös tekintettel az iskolai, az erdei iskolai és iskolán kívüli metodikára. A környezeti nevelés eszköztára, korszerű oktatócsomagok (pl. Az energia; Hulladék-Suli; Zöld Útipakk, Liget-szépe) bemutatása. A társadalmi szervezetek(NGO) lehetőségei és feladatai a környezeti nevelésben és a helyes környezeti magatartás kialakításában.

Irodalom

Schróth A. 2004: A környezeti nevelés a középiskolában, Trefort Kiadó, Budapest

Száraz P., Német R., Kohl A. 1997: Ember és Környezete, középiskolai tankönyv, KTM és Nemzeti Szakképzési Intézet, Budapest

Kárász I., Kiss M., Szabó J. 2000: A környezeti nevelés szervezett iskolai és iskolán kívüli fórumai, közösségi és felnőtt nevelési programok. KLTE, JATE, Kelet-magyarországi Távköztársasági Központ, Professzorok Háza-IUCN

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

McKeown, R., Hopkins, C.A., Rizzi, R. 1999: Education for Sustainable Development Toolkit. Center for Geography and Environmental Education, University of Tennessee, Knoxville, Tn.

TEME0112, TEMG0112 Környezetszennyezés ökológiai hatása

A tantárgy felelőse: Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+1+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

Nehézfém (ólom, higany, cink, nikkel, króm) szennyezések és szerves mikroszennyezők kikerülése a környezetbe, hatásuk az élő szervezetekre. A jelentősebb légszennyező anyagok hatásai. A környezet savasodásának ökológiai következményei. A klímaváltozás lehetséges hatásai az erdőkre, az emberi egészségre és a mezőgazdaságra, az eddig bekövetkezett változások. A troposzférikus ózon koncentráció növekedésének következményei. A mesterségesen megnövelt sugárzások károsító hatásai. A csökkenő és elszennyeződött édesvízkészletek okozta változások és problémák. A talaj romlásának, pusztulásának következményei. Az ember által kialakított mesterséges környezet (települések) hatása az élővilágra. Genetikai környezetszennyeződés (a génmanipuláció veszélyei).

Irodalom

Madarassy A.: Természetvédelem, környezetgazdálkodás. Agroinform, Budapest, 2001

Nánási I.: Humánökológia. Medicina, Budapest, 1999

Kerényi A.: Európa természet- és környezetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2003

Erdősi F., Lehmann A.: A környezetváltozás és hatásai. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1984

Környezetvédelmi Füzetek, ELGOSCAR-2000 Kiadó

TEME0113, TEMG0113 Létesített vizes élőhelyek

A tantárgy felelőse: Kaszáné Dr. Kiss Magdolna egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+1+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A tantárgy oktatásának célja: A létesített vizes élőhelyek főbb típusainak, működésük és működtetésük megismerése

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.

Irodalom

Lakatos Gy., Mölsa H. 1997: Limnológia. Debreceni Egyetem, házi jegyzet.

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. Bachuys Publishers, Leiden: 1-519.

THME5201, THMG5201 Vízminősítés

A tantárgy felelőse: Dr. Dévai György egyetemi tanár

Heti óraszám: 1+3+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A földrajzi burok fogalma és felépítése. A minőség és a jóság fogalma és multidiszciplináris jellege. Az állapot, a tulajdonság, a képesség és a folyamat jellemzése. A vízminőség alapvető összetevői. A biológiai vízminőség formái. Az ökológiai vízminősítési rendszer ismérvei. Adatok, állapotjellemzők és indikációs mutatók. A szünbiológiai indikáció elve. A struktúra és a funkció fogalma és viszonya. A szünbiológiai vízminőség fő megközelítésmódjai. A készletek (adottságok), a hatótényezők és a hatásviselők fogalmának értelmezése. A vízterek állapotának felmérési, értékelési és minősítési programja. Vízminőségi monitorozás. Vízkészlet és ökológiai vízigény. Az Európai Unió Víz Keretirányelve, a Ramsari Egyezmény és a Dublini Nyilatkozat. A hazai vízminőségi helyzet, a jövőbeni kihívások és a szemléletformálás jelentősége.

Irodalom

Felföldy L. 1987: A biológiai vízminősítés. 4. kiad. In: Vízügyi Hidrobiológia 16. – VGI, Budapest, 258 pp.

Dévai Gy. (szerk.) 1992: Vízminőség és ökológiai vízminősítés. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 4, 240 pp.

Dévai Gy. – Végvári P. – Nagy S. – Bancsi I. (szerk.) 1999: Az ökológiai vízminősítés elmélete és gyakorlata. 1. rész. – Acta biol. debrecina, Suppl. oecol. hung. 10/1, 216 pp.

Somlyódy L. (szerk.) 2000: A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. In: Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. – Magyar Tudományos Akadémia Vízgazdálkodási Tudományos Kutatócsoportja, Budapest, 370 pp.

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

TEME0114, TEMG0114 Ökológiai modellezés

A tantárgy felelőse: Dr. Tóth Albert egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+2+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája:

Modellezés a tudományban, a modellek osztályozása. Modell és valóság. Matematikai modellek az ökológiában: a téridő folyamatok leírása és okainak felderítése. A szünbiológiai rendszerek jellemzői modellezési szempontból: komplexitás, környezeti heterogenitás, interakciók nemlineáris és sztochasztikus jellege, hierarchikus szerveződés. Stratégiai és részletes modellek. Populációdinamikai modellek. Populációs kölcsönhatások modellezése: kompetíció, reguláció és a kompetitív kizárás elve. Niche-elméleti modellek. Táplálékhálózatok modelljei – topológia, diverzitás, komplexitás, stabilitás. A cönológiai szukcesszió modelljei. Az ökoszisztéma mint rendszermodell, konceptuális modellek, mikrokozmosz megközelítés, kezelési modellek: top-

down (kompetitív kizárás, trofikus kaszkádok) és bottom-up hatások, biomanipuláció. Ökológiai rendszerek kaotikus viselkedése, fluktuációk és katasztrófák.

Az ökológiai modellezés története. A korszerű (state-of-the-art) modellek és irányzatok áttekintése: vízi ökológiai rendszerek modelljei (felszíni vízfolyások, tavak és tározók, óceánok és tengerek, vizes élőhelyek, talajvíz, szennyvízkezelés). Biogeokémiai modellek az ökotoxikológiában (pesticidok, egyéb szerves szennyezők, nehézfémek, radioaktív anyagok és egyéb szervesetlen szennyezők a környezetben). Szárazföldi ökoszisztémák modelljei (általános jellemzők és modellek, egy komplex hierarchikus modell, növekedési egyenletek, mezőgazdasági és erdőgazdasági modellek).

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.

Jørgensen, S.E., Halling-Sørensen, B., Nielsen, S.N. (eds.) 1996: Handbook of Environmental and Ecological Modeling. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 688 pp.

Juhász-Nagy P. 1984: Beszélgetések az ökológiáról. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 233 pp.

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

Scheuring I. 2004: Matematikai modellek az ökológiában. Magyar Tudomány 2004/1: p. 59.
URL <http://www.matud.iif.hu/04jan/006.html> (2007-07-22)

TEME0522, TEMG0522 Tájrehabilitáció

A tantárgy felelőse: Dr. Novák Tibor egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+1+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: aláírás, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A tájtervezés feladata, helye a területi tervezés rendszerében. A tájtervezéshez kapcsolódó tevékenységek és fogalmak. A tájtervezés és a környezeti tervezés alapelvei és jogi háttere. A környezetvédelmi, a természetvédelmi, az építési és a területfejlesztési törvényben előírt tervezési feladatok. A területfejlesztési koncepciók tartalmi követelményei. Országos koncepciók és programok (NKP, NVT, OTK, NAKP) táji vonatkozásai. A területrendezéshez kapcsolódó tájrendezés. A területrendezési tervek és tájrendezési tervek. Terület- és tájrendezés a kapcsolódó jogi szabályozásban. A térségi tájszintű környezettervezés. Az ökológiai hálózat térszerkezete és funkcionális elemei. Az ökológiai hálózat védelmének és rehabilitációjának eszközei, tervezésének alapjai. A tervezés szintjei és folyamata. A földhasználati zónabeosztás, Magyarország földhasználati zónái. A fenntartható tájhasználat tervezésének szempontjai. A tájvédelmi szakhatósági jogkörök és ügyek. A tájvédelmi szakhatósági hatáskörbe tartozó engedélyezési eljárások során alkalmazandó irányelvek. Az építésügy, a táj- és területrendezés, a táj- és úttervezés zajvédelmi feladatai.

Irodalom

Konkolyné Gyuró Éva: Környezettervezés; Mezőgazda Kiadó – Bp. 2003.

Csemez Attila: Tájtervezés-tájrendezés. Mezőgazda Kiadó – Bp. 1996

Differenciált szakmai ismeretek – műszeres környezetanalitikus szakirány

TFME2412 Analitikai spektroszkópai eljárások

A tantárgy felelőse: Dr. Kökényesi Sándor tudományos tanácsadó

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

A tantárgy célja: a különböző halmazállapotú anyagok tulajdonságainak, paramétereinek megállapítására alkalmazható spektroszkópai vizsgálati eljárások alapjainak és gyakorlati használatának a bevezetése.

Az anyagok felépítése: összetétel és szerkezet. Elektronállapotok, átmenetek, spektrumok. Emissziós és elnyelési spektrumok. Spektroszkópok: felépítésük, alkalmazásuk általános leírása. Mintakészítő módszerek. Atomabszorpciós és atomemissziós spektroszkópia. UV - VIS spektrofotometria. IR és Raman spektroszkópia. Tömegspektrometria, NMR, ESR, Auger-spektroszkópia., XRD, ESCA alapjai és alkalmazása az analitikai technikában.

Irodalom

Burger Kálmán: A mennyiségi analízis alapjai: kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis Kiadó 2002.

Burger Kálmán, A kémiai analízis alapjai. Semmelweis Kiadó, 1999.

<http://www.muszeroldal.hu/measurenotes/mink.pdf> (Az infravörös és Raman-spektroszkópia alapjai).

Demtröder W.: Laser spectroscopy. Basic concepts and instrumentation, Springer, Berlin, 1996

Farkas Etelka, Fábián István, Kiss Tamás, Posta József, Tóth Imre, Várnagy Katalin Általános és analitikai kémiai példatár.

TKME0543 Kemometria

A tantárgy felelőse: Dr. Braun Mihály egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

:

A tantárgy tematikája

A kurzus célja a kísérleti eredmények kiértékeléséhez és értelmezéséhez, kísérlettervezési feladatokhoz, hipotézis vizsgálatokhoz szükséges statisztikai és kemometria ismeretek megszerzése.

A szükséges valószínűségelméleti és matematikai statisztikai alapismeretek összefoglalása. Alapfogalmak, legfontosabb diszkrét eloszlások. A legfontosabb folytonos eloszlás: normális eloszlás. Eloszlások közelítése. A statisztikai következtetés. A minta statisztikai jellemzői. A normális eloszlású minta szórásnégyzetének eloszlása. F-eloszlás és t-eloszlás (Student-eloszlás). Hipotézisvizsgálat, statisztikai próbák. Első- és másodfajú hibák. U-próba, χ^2 -próba a variancia vizsgálatára. Két szórásnégyzet összehasonlítása (F-próba). Több szórásnégyzet összehasonlítása (Bartlett- és Cochran-teszt). t-próbák a várhatóérték vizsgálatára: egymintás t-próba, kétmintás t-próba, páros t-próba. Paraméterbecslések. A becslések tulajdonságai. Legkisebb négyzetek

módszere, maximum-likelihood-(legnagyobb valószínűség) módszere, momentumok módszere. Illeszkedés vizsgálatok statisztikai próbával és grafikus módszerekkel. Több valószínűségi változó együttes eloszlása, korreláció. Egyváltozós lineáris regresszió. Regresszió analízis ismétlés nélküli és ismételt mérések esetén. Jóslási sáv meghatározása. Az illesztett egyenes meredekségének és tengelymetszetének vizsgálata. Két regressziós egyenes összehasonlítása. Többváltozós lineáris regresszió. Ismétlés nélküli mérés, σ_y^2 konstans. Az egyes változók szignifikanciájának vizsgálata. Nemlineáris regresszió. Regresszió polinomokkal. Regresszió, ha a független változó is valószínűségi változó. Hibaterjedési törvény és alkalmazása. A tapasztalati regressziós függvény típusának kiválasztása. Regressziós problémák megoldásának előkészítése és a feltételezések utólagos ellenőrzése. Reziduumok vizsgálata.

Irodalom

- Kemény S., Deák A. 2000. Kísérletek tervezése és értékelése. Műszaki Kiadó, Budapest
Kemény S., Deák A. 1997. Bevezetés a Statistica 5.0 for Windows program használatába. Műegyetemi Kiadó, Budapest.
Horvai Gy. (szerk.) 2001. Sokváltozós adatelemzés (kemometria). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

TKME0542, TKML0542 Modern nagyműszeres eljárások

A tantárgy felelőse: Dr. Posta József egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+3

Kredit értéke: 4

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A különböző típusú környezeti minták nyomkomponenseinek meghatározására alkalmas fizikai és fizikai kémiai módszerek elve. A nagy teljesítőképességű elektroanalitikai, optikai, mágneses, termikus, radioanalitikai és kromatográfiás módszerek kialakulása, az egyes módszerek jel/zaj viszonyának javítási lehetőségei. Gázkromatográfia (GC) nagynyomású folyadékkromatográfia (HPLC), ionkromatográfia (IC), kapilláris elektroforézis (CE), tömegspektrometria (MS), ultraibolya és látható spektrofotometria (UV/VIS), infravörös spektroszkópia (IR), lángatomabszorpciós spektrometria (FAAS), grafitkemencés atomabszorpciós spektrometria (GFAAS), hidrid (HG) és hideggőz technikás CV) atomabszorpciós módszerek, induktív csatolású plazma atomemissziós spektrometria (ICP-AES), potenciometriás titrátor, polarográfia elve és alkalmazási lehetőségei a környezetanalitikában. Toxikus komponensek nyomelem-analízise, elemspeciációs analízise, szermaradványok elemzése. Környezeti minták előkészítése, dúsítása műszeres elemzésekhez. A műszeres módszerek teljesítőképességének (pontosság, precizitás, érzékenység, kimutatási határ, zavartűrés) gyakorlati meghatározása.

Irodalom

- Záray Gyula (szerk): Az elemanalitika korszerű módszerei, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2006
Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai: kémiai és műszeres elemzés, Semmelweis Kiadó, 1999
H.H. Willard, L.L. Merritt Jr., J.A. Dean, F.A. Settle Jr.: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ., Co., Belmont, CA, U.S.A., 1988
Dr. Mádi Istvánné (szerk.): Elválasztástechnika (Kromatográfiás módszerek), Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985

Dinya Z., Suszter G., Kiss A., Papp G., Bak I.: Környezetszennyező szerves vegyületek analitikája, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002.

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

TKME0502, TKML0502 Szerkezetvizsgálati módszerek

A tantárgy felelőse: Dr. Szilágyi László prof. emeritus

Heti óraszám: 2+0+3

Kredit értéke: 5

Számonkérés módja: kollokvium, gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

A magspin-relaxáció: spin-rács- és a spin-spin relaxációs idők. A Bloch-egyenletek. A Bloch-egyenletek megoldása, a rezonancia-sáv alakja, a telítés. Az impulzus NMR alapelve. T_1 és T_2 mérése. A dinamikus NMR alapjai, két- és többhely-cserék, az NMR-időskála. Ekvivalencia és belső rotáció. A dinamikus NMR alkalmazásai. Az NMR kettős-rezonancia módszer és alkalmazásai. Az ESR g-faktor. A g-faktor és a molekulaszervezet összefüggései. A magkvadrupólus-rezonancia (NQR) alapjai. Kvadrupólus-kölcsönhatások az NMR-spektrumokban. Az FT NMR módszer alapjai.

Elektron színeképek effektusainak értelmezése molekulaszervezeti sajátosságok alapján. Molekulák optikai paraméterei (optikai forgatás, cirkuláris dikroizmus) és sztereokémiája közötti összefüggések bemutatása. UV, CD és OR adatok közötti összefüggések tárgyalása. Infravörös (IR) spektroszkópia: rezgési színeképek elmélete. Karakterisztikus kötési és csoport frekvenciákat befolyásoló tényezők. Sztereokémiai viszonyok megnyilvánulása a rezgési színeképekben.

Ionizációs módszerek a tömegspektrometriában. Fragmentációs folyamatok értelmezése. Ionstabilitás. Ionkémiai alapfogalmak. Ütközési folyamatok elmélete, gyakorlata. Szerkezeti problémák megoldása spektroszkópai módszerekkel az adatok együttes értelmezésével. Fragmentációs szabályok ismertetése és értelmezése. Tömegspektrumok elemzése, interpretálása. Gázkromatográfia-, folyadékkromatográfia-tömegspektrometria kapcsolata, alkalmazási lehetőségek.

Irodalom

Szilágyi László: Mágneses rezonancia, 252 old. Tankönyvkiadó, Budapest, 1987., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2001

P.J.Hore: Mágneses magrezonancia 97 old. Nemzeti Tankönyvkiadó RT, Budapest, 2003

Dinya Z.: Szerves tömegspektrometria, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002

Tóth G. – Balázs B.: Szerves vegyületek szerkezetfelderítése, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2005.

Helmut Günzler, Hans-Ulrich Gremlich: IR spectroscopy. Wiley-VCH, Weinheim 2002

Jag Mohan: Organic Spectroscopy: principles and applications. CRC Press, 2000

TFME2413 Nukleáris mérés technika

A tantárgy felelőse: Dr. Papp Zoltán egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

A tantárgy célja: A nukleáris mérés technikában és radioanalitikában használt mérési elvek, technikai eszközök, mérési módszerek megismertetése.

Alapfogalmak (radioaktív bomlás, mag sugárzások fajtái, és tulajdonságai, hatáskeresztmetszet, töltött részek ill, gamma-sugárzás kölcsönhatása anyaggal). Sugárforrások (radioaktív preparátumok, gyorsítók, reaktor, radioaktív izotópok előállítása ciklotronban és reaktornál). Analitikai célokra alkalmazott mag sugárzás-detektorok működése és tulajdonságai (gáztöltésű detektorok, szcintillációs detektorok, félvezető detektorok, egyéb detektortípusok). Az elektromos jel keletkezése és útja a detektortól a jel-analizátorig (az elektromos jel formálását végző elektronikai eszközök). A sugárzásanalitikai eljárások elvei és fogalmai (jelszámlálási sebesség, sugárzásintenzitás és aktivitás kapcsolata, háttér, hatásfok, energiadiszkrimináció, izotópozonosítás, aktivitásmérés). Energiaspektrum fogalma, keletkezése, értelmezése, kiértékelése. Alfa-, béta- és gamma-spektrumok összehasonlítása, jellemzői. Alfa-detektálás és spektrometria eszközei, módszerei, alkalmazási területei. A béta-detektálás analitikai célú alkalmazási lehetőségei. Gamma-spektrometria eszközei, módszerei, alkalmazási lehetőségei. Neutronok mérésére alkalmas detektorok és módszerek. Aktivációs módszerek (részecske, neutron). Tömegspektrometriás módszerek.

Irodalom

Bódizs D.: Atommagsugárzások mérés technikái (Typotex, Budapest, 2006)

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

Nagy L. Gy.: Radiokémia és izotóptechnika (Tankönyvkiadó, Budapest, 1983)

Kiss Dezső – Horváth Ákos – Kiss Ádám: Kísérleti atomfizika (ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1998)

Angeli I.: Magfizikai mérőmódszerek I. (KLTE, Debrecen, 1976)

Angeli I., Bacsó J.-né, Várnagy M.: Magfizikai mérőmódszerek II (KLTE, Debrecen, 1978)

Angeli I.: Magfizikai mérőmódszerek III (KLTE, Debrecen, 1982)

TFME0423 Távérzékelés fizikája

A tantárgy felelőse: Dr. Dezső Zoltán tudományos munkatárs

Heti óraszám: 1+1+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

A tantárgy oktatásának célja: A földfelszín és az atmoszféra megfigyelésére használt távérzékelési módszerek fizikai alapjainak megismertetése.

A környezeti paraméterek távérzékelésének múltja. Az adatgyűjtés /kezelés mai lehetőségei a számítástechnika/informatika világában. A környezeti adatok analízisének jelentősége a környezettudományban és környezetvédelemben.

Fizikai alapok: az elektromágneses sugárzás kölcsönhatása az anyaggal: visszaverődés, törés, abszorpció (ultraibolya, infravörös), szóródás (Raman-szórás); a kölcsönhatások frekvencia-függése, ennek analitikai felhasználása. A fluoreszcencia jelensége és alkalmazása. Az elektromágneses sugárzás forrásai: a Nap, mikrohullámú rádióadók, lézerek.

Az elektromágneses sugárzás detektorai: filmek, bolométerek, fotoelektronsokszorozók, fotodiódák.

A földkéreg radioaktivitása, a légi gamma-szonda felhasználása geológiai információszerzésre és a környezetvédelemben.

A távérzékelés alapformái (passzív, aktív). A műholdak szerepe a távérzékelésben; geostacionárius és nem geostacionárius műholdpályák.

Az atmoszféra távérzékelése: lézeres levegőszennyezés-mérés, totális ózonletapogató rendszer, csapadék-radar, a Meteosat.

A földfelszín távérzékelése: helyi adós pozíció meghatározás, termés- és kárbecslés az űrből, a távérzékelés lehetőségei az árvízi helyzet kezelésében.

Laboratóriumi gyakorlatok: műholdakkal gyűjtött, megfigyelt környezeti adatok kiértékelése.

Irodalom:

W. G. Rees: Physical Principles of Remote Sensing. Cambridge University Press, 2001.

TFME0422 Légekőrfizika

A tantárgy felelőse: Dr. Kiss Árpád Zoltán tudományos tanácsadó

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

A tantárgy oktatásának célja: Az atmoszféra anyagi összetevőinek vizsgálatára használható fizikai eszközök, módszerek, eljárások megismertetése.

A légkör alkotói (közel állandó és változó komponensek, eredetük, pontszerű és kiterjedt forrásaik; geogázok, biogén és antropogén források). Az atmoszféra vertikális és horizontális mozgásai és hatásuk az atmoszféra összetételére (konvekció, advekció, diffúzió). Egyes kozmogén radioaktív izotópok (Be-7, T) alkalmazása a légkör mozgásának, keveredésének vizsgálatában. Légköri trajektóriák, a koncentráció-változás számításának lehetősége.

A légköri aeroszol mintavételezése. A tömegkoncentráció, méreteloszlás, elemi összetevők és a korom meghatározásának módszerei. Az aeroszolk optikai tulajdonságai és mérések (a fény szóródása és elnyelődése). A szén-dioxid, mint az atmoszféra legváltozóbb komponense (forrásai, időbeli- térbeli változások, koncentráció-tartományok). A szén-dioxid analitikájának lehetőségei (szenzorokon alapuló modern mérési eljárások). A szén-dioxid stabilizotóp összetétele, C- és O-tömegspektrometria; izotóp-effektusok a szén-dioxid körforgásában; fluxus meghatározás mikrometeorológiai és izotópos mérésekkel. A víz jelenléte a légkörben, a víz stabilizotóp összetétele, analitikai tömegspektrometria. A víz-izotópok fizikája: frakcionációs folyamatok és alkalmazásuk a paleoklimatológiában. A szén-monoxid és nemesgázok fizikai analitikája. Nyomjelző gázok alkalmazása az atmoszféra analitikájában (a radon szerepe és mérési módszerei).

Irodalom

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

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

Fejezetek a környezetfizikából. Szerk.: Kiss Árpád Zoltán, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debreceni Egyetem, 2003.

The Atmosphere. Ed.: R. F. Keeling, Elsevier, 2006.

TEME0201 Élelmiszeranalitika

A tantárgy felelőse: Dr. Györi Zoltán egyetemi tanár

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

Az élelmiszer minőség és biztonság jellemzése, fizikai – kémiai – mikrobiológiai – radiológiai veszélyek. Ezek vizsgálatára szolgáló hazai és nemzetközi módszereinek, előírásainak, valamint rendszerének megismertetése (MSZ, AOAC, AACC, ICC). Az üzemi és hatósági minőség-ellenőrzés ismereteinek elsajátítása. Kritikus komponensek kimutatása különböző mátrixokból, nagyműszeres mérésekkel (HPLC, GC, GC-MS, ICP, ICP-MS), reológiai élelmiszervizsgálatok. A mérési eredmények értelmezése és felhasználhatósága. Kockázatbecslés az analitikai elemzések alapján.

Irodalom:

Fennema, O.R. 1985. Food chemistry. Marcel Dekker Inc., New York

Lásztity R.-Törley D.:Élelmiszeranalitika I.Mezőgazdasági kiadó.1987

Lásztity R.-Törley D.:Élelmiszeranalitika II.Mezőgazdasági kiadó.1987

Kent K. Stawart – John R. Whitaker: Modern Methods of Food Analysis. Avi Publishing Company, INC Westport, Connecticut, 1984.

TKME0513 Analitikai minőségbiztosítás

A tantárgy felelőse: Dr. Braun Mihály egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 2+0+0

Kredit értéke: 3

Számonkérés módja: kollokvium

A tantárgy tematikája

A tárgy célja: Megismertetni a hallgatókat az analitikai laborok, az itt zajló folyamatok és mérések minőségbiztosításával

Az analitika szerepe, kapcsolódása a termelési, szolgáltatásifolyamatokhoz (mintavétel-mérés-eredményközlés). A GLP lényege, kapcsolódása az ISO-rendszerhez. A 9/2001-es EüM-FVM együttes rendelet lényege (laborrend, felszerelés, mérés, dokumentáció, hulladékkezelés). Az analitika mint rendszer, a feladatmegoldás folyamata. A mérés, a mérési eredmények hibája. Az analitikai módszerek teljesítményjellemzői. Kísérlettervezés. Kalibráció. Ellenőrző minták. Validálás-verifikáció.Dokumentáció. Szemléletmód. Néhány gyakorlati példa.

Irodalom

Koczor Z.: Bevezetés a minőségügybe; Műszaki könyvkiadó, 1999.

TKME0544 Validálás, szabványosítás, akkreditálás

A tantárgy felelőse: Dr. Braun Mihály egyetemi adjunktus

Heti óraszám: 1+1+0

Kredit értéke: 2

Számonkérés módja: gyakorlati jegy

A tantárgy tematikája

Az igényeknek való megfelelés – minőségbiztosítási rendszerek kialakulása. Akkreditáció (ISO/IEC 17025) és minőség menedzsment (ISO 9000:2000). Helyes laboratóriumi gyakorlat GLP (Good Laboratory Practice). Total Quality Management (TQM) alapelveinek ismertetése Minőségirányítási kézikönyvek. Statisztikai alapok. Mérési bizonytalanság. Kalibráció, kimutatási és meghatározási határok. Metrológia a kémiában, analitikai eredmények nyomonkövetetősége. Tanúsított anyagminták (Certified Reference Materials) Analitikai módszerek validálása. Ellenőrző kártyák használata laboratóriumokban. Laboratóriumi körmérések.

Irodalom

Kemény S., Papp L., Deák A. 1998. Statisztikai minőség- (megfelelőség)-szabályozás. Műszaki Könyvkiadó – Magyar Minőség Társaság, Budapest.
B.W. Wenclawiak (ed). 2002. Quality Assurance in Analytical Chemistry: Training and Teaching Springer Verlag
Palotai K., Győri P. , 1998. A TQM elmélete és gyakorlata. IMSYS Vezetési Tanácsadó Kft. Budapest