

PANNON EGYETEM
(TÉMAVEZETŐ)



PROJEKT ELŐREHALADÁSI JELENTÉS

HEFOP-3.3.1-P.-2004-9-00152/1.0
KÖRNYEZETMÉRNÖK B.SC. SZAK INDÍTÁSÁHOZ
KAPCSOLÓDÓ EGYSÉGES TANANYAGFEJLESZTÉS ÉS
AZ ILLESZKEDŐ F.SZ. KIALAKÍTÁSA

ÉVES ÖSSZEFOGLALÓ JELENTÉS
2005. SZEPTEMBER – 2006. AUGUSZTUS



Magyarország célba ér



*Gyakorold azt, amit már tudsz,
és ez segíteni fog felismerni azt,
amit még nem tudsz.
Rembrandt*

TARTALOMJEGYZÉK

Tartalomjegyzék	2
Bevezetés	4
Előzmények.....	4
Célkitűzések.....	4
Résztevők.....	5
Téma-vezetés.....	6
Szervezeti felépítés	6
A társulás első évi tevékenysége.....	9
Első találkozó (2005.05.01.).....	9
Második találkozó (2006.03.10.).....	10
Harmadik találkozó (2006.06.16.).....	12
Időbeni ütemezés.....	13
Horizontális szempontok érvényesülése.....	13
Nemek közötti esélyegyenlőség	13
Romák esélyegyenlősége	13
Fogyatékos emberek esélyegyenlősége	14
Környezeti fenntarthatóság biztosítása	14
Téma honlapja	14
Tudástár előkészítése.....	15
Tudásmenedzsment rendszer	15
Fehér Könyv	18
Mintatananyag.....	18
Beszerzett programok és felhasználási területeik	19
Tananyag-fejlesztés	20
Egészségvédelem	22
Földünk állapota	25
Hulladékgazdálkodás.....	27
Környezetföldtan	30
Környetgazdálkodás.....	32
Környezetinformatika.....	33
Környezeti menedzsment	35
Környezetállapot értékelés, monitoring	36
Környezeti analitika.....	40
Környezeti kémia	43

Környezettan	45
Környezetvédelmi műszaki technológiák.....	47
Levegőtisztaság-védelem.....	48
Sugárvédelem	51
Talajvédelem, talajtan	52
Természet- és tájvédelem.....	56
Vízminőség-védelem	58
Zaj- és rezgésvédelem	62
<i>Oktatási tevékenység.....</i>	<i>64</i>
Moodle – Rövid ismertető	64
<i>Mellékletek.....</i>	<i>67</i>

BEVEZETÉS

ELŐZMÉNYEK

A Pannon Egyetem Környezetvédelmi és Kémiai Technológia Tanszék alapította meg hazánkban a felsőfokú, nappali tagozatos környezet-mérnök képzést és azóta is vezető szerepet tölt be a képzés fejlesztésében. Az Oktatási Minisztérium HEFOP 3.3 pályázati kiírásának segítségével ismét jelentős lépést tesz a mérnökképzés és az egész felsőoktatás terén: létrehozza egy felsőfokú mérnökképzés teljes digitális tudástárát.

A téma elindulásának mérföldkövei:

Időpont	Esemény
2004.08.15.	Pályázat beadása
2004.11.16.	Pályázat elnyerése (eredményhirdetés)
2005.09.01.	Pályázat engedélyezett gyakorlati kezdete
2006.02.06.	Pályázat jogilag hivatalos kezdete (szerződés-kötés)

1. táblázat A téma elindulásának mérföldkövei

A pályázatra fordítható teljes támogatási összeg: 200 000 000 Ft

CÉLKITŰZÉSEK

A projekt általános célja a térség, a magyar munkaerőpiac jól felkészült szakemberekkel való ellátása, a munkavállalók tekintetében versenyképességük, munkaerő-piaci helyzetük javítása.

A projekt keretében az alábbi célokat kívánjuk megvalósítani:

- Az egész életen át tartó tanulás, az esélyegyenlőség és életminőség javításának támogatása érdekében a B.Sc. és F.SZ. program kidolgozása, amely a Magyar Universitas program szellemében illeszkedik az Európai Felsőoktatási Térséghez.
- A felmérések szerint a munkaerőpiacon hiány van jól képzett mérnökök, azon belül környezetmérnökök területén, ezért célunk egy a gazdaság, az ipar, a köz- és államigazgatás igényeit messzemenően figyelembe vevő tanterv kidolgozása mellyel

végzetteink a munkaerőpiacon keresett munkavállalókká válhatnak. Célunk ezért, hogy a nálunk diplomát szerzettek képességeik és tudásuk révén könnyebben elhelyezkedhessenek akár hazánkban, akár az Európai Unióban. Biztosítani kívánjuk továbbá a legjobb eredményt elérő hallgatók továbblépését M.Sc. és Ph.D. szintre.

- Hosszú távú hasznot hozó célunk az elkészült tanterv alapján felépíteni egy Tudásbázist, mely tartalmazza mindazokat a tudáselemeket, melyre egy környezetmérnöknek szüksége lehet tanulmányai, továbbfejlődése és munkája során. E tudásbázis szoftverhátterének elkészítését – előre jelezve, hogy tartalommal a projekt keretében töltjük fel – az elmúlt két évben támogatta a költségvetés.
- Célul tűztük az oktatók tudásszintjének emelését is. A tananyagok elkészítése során biztosítjuk az oktatók folyamatos továbbképzését, megismertetve őket az oktatás minőségbiztosításának elveivel és azok használatával is.

RÉSZTVEVŐK

A téma kidolgozása társulások formájában történik melynek tagjai alább (2. táblázat) láthatóak. Ilyen sok tagból álló társulás létrehozása két elgondolásra vezethető vissza:

1. Mivel a környezetmérnöki oktatás az egyik legszerteágazóbb tudásanyagot nyújtó felsőfokú képzés, ezért egy intézmény sem tudná felvállalni, hogy minden szakterületet a kor szakmai színvonalának megfelelő minőségben képes elektronikus tananyag formájában feldolgozni. Ez már régóta megmutatkozik a nappali oktatás során is, mivel a képzések során minden intézmény kölcsönösen igénybe veszi a többi hazai intézmény jegyzeteit.
2. A Pannon Egyetem Mérnöki Kara elkötelezett híve a felsőoktatás korszerűsítésének és folyamatos fejlesztésekkel biztosítja, hogy hallgatói a legkorszerűbb oktatás-módszertani eljárásokkal sajátítsák el ismereteiket. Célja, hogy e nyitottság az egész hazai mérnök-képzésben elterjedjen, amire egy ilyen együttműködés kiváló alapot adhat.

Intézmény	Helység
Főkedvezményezett	
Pannon Egyetem	Veszprém
Kedvezményezettek	
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem	Budapest
Budapest Műszaki Főiskola	Budapest
Debreceni Egyetem	Debrecen
Dunaújvárosi Főiskola	Dunaújváros
Eötvös József Főiskola	Baja
Miskolci Egyetem	Miskolc
Nyugat-Magyarországi Egyetem	Sopron
Pécsi Tudományegyetem	Pécs
Szegedi Tudományegyetem	Szeged
Szent István Egyetem	Gödöllő
Széchenyi István Egyetem	Győr

2. táblázat Pályázatban résztvevő társulás tagjai

TÉMA-VEZETÉS

A téma vezetésére nagy gyakorlattal rendelkező vezetőcsoport állt fel. A szervezeti felépítés elsődleges célja a rendkívül összetett feladat megfelelő átláthatóságának biztosítása (lásd. 1. ábra).

SZERVEZETI FELÉPÍTÉS

A szervezet hatékonysága érdekében elkészült az téma működését szabályzó ügyrend, amely tisztázza a jog- és függelmi viszonyokat.

A szervezet napi működését, pénzügyi tevékenységét Poócza Katalin mint felelős projektmenedzser fogja össze és ellenőrzi. A szakmai munkát az Irányító Testület (IT) szervezi meg. Az IT heti rendszerességgel tart egyeztető megbeszéléseket.

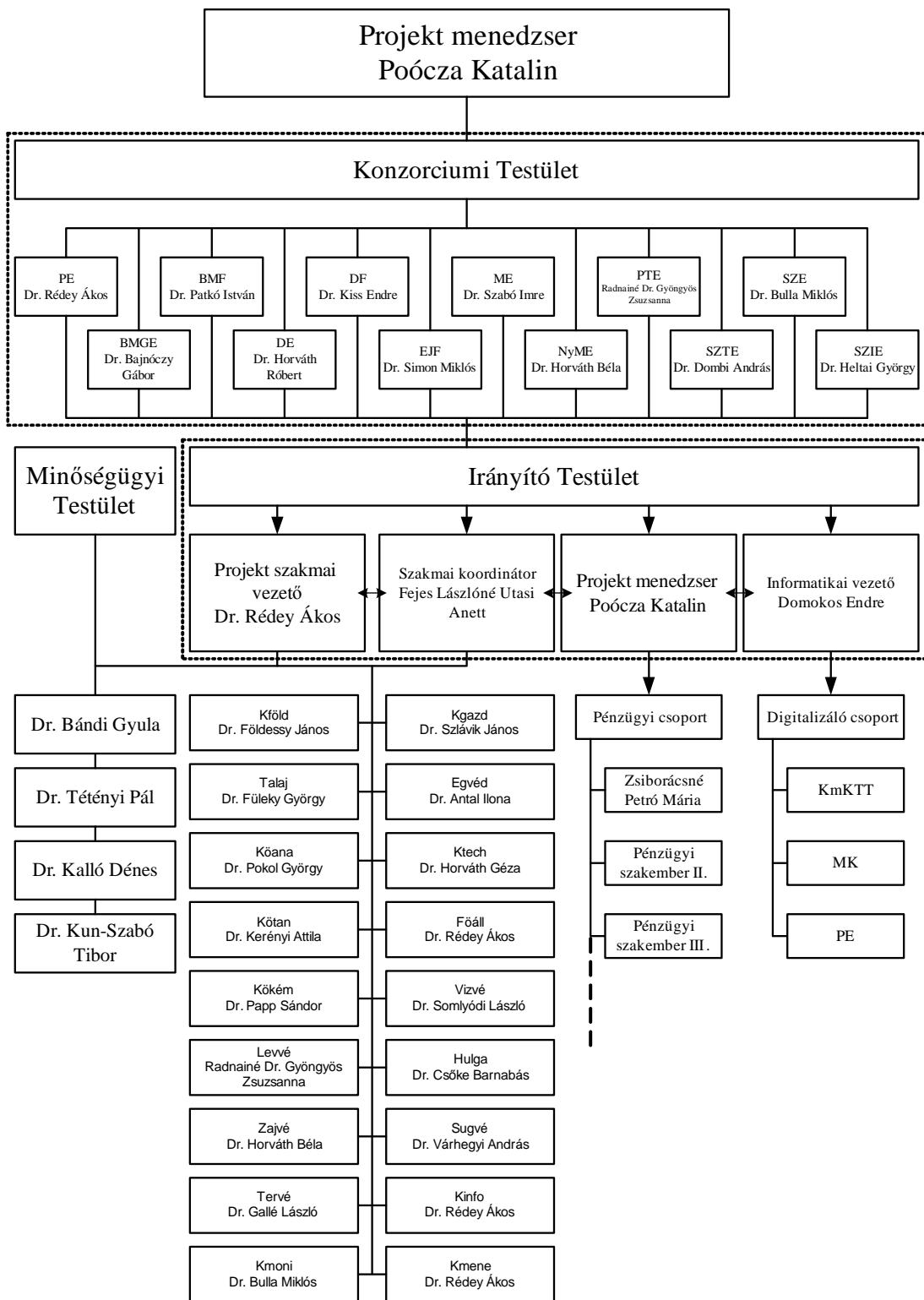
Jelentősebb kérdésekben IT a Konzorciumi Testületet (KT) összehívva szervezi tovább a témát. Ez eddig három alkalommal történt meg (az ülések programját lásd. 9. oldalon):

Időpont	Esemény
2005.06.01.	Az ismeretkörök véglegesítése
2006.03.10.	A pályázat aláírása utáni teendők tisztázása
2006.06.16.	Az ismeretkörökhöz tartozó tematikák elkészítése

3. táblázat A társulás eddig megtartott testületi ülései

Az IT közvetlenül ellenőrzi az ismeretkörök kidolgozását vezetőket, akik összefogják kisebb részeket kidolgozó szakemberek munkáját. Az elkészült anyagokat egy független szakértőkből álló Minőségügyi Testület (MT) ellenőrzi.

Az elkészült nyers szövegeket és képeket a Digitalizáló Csoport (DCs) tagja alakítják át a Tudásmenedzsment (lásd. 15 oldal) program részére az e-tanulás módszertana szerinti legjobb felosztás szerint.



1. ábra Szervezeti felépítés

A TÁRSULÁS ELSŐ ÉVI TEVÉKENYSÉGE

A társulás tagjai három alkalommal tartottak egyeztetést, melyeken a következő időszak teendőinek egyeztetése volt. A találkozók időpontjai a 3. táblázatban látható. A találkozók történései alább olvasható.

ELSŐ TALÁLKOZÓ (2005.05.01.)

A találkozó helyszíne a Pannon (akkor még Veszprémi) Egyetem Környezetmérnöki és Kémiai Technológia Tanszék Könyvtára (Veszprém, Egyetem u. 10.). Elsődleges cél az ismeretkörök megnevezésének véglegesítése volt. Ennek érdekében minden intézményből legalább egy vezető szakértő képviseltette magát. (4. táblázat) Az ülésen hosszas egyeztetés után kialakult a 7. táblázatban olvasható ismeretkörcsoport összeállítás.

Név	Intézmény
Bajnóczy Gábor	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Bulla Miklós	Széchenyi István Egyetem
Buócz Zoltán	Miskolci Egyetem MFK
Czupy Imre	Nyugat-Magyarországi Egyetem
Dombi András	Szegedi Tudományegyetem
Domokos Endre	Veszprémi Egyetem
Fejes Lászlóné Utasi Anett	Veszprémi Egyetem
Gulyás Lajos	Debreceni Egyetem MFK
Heltay György	Szent István Egyetem
Hencz László	DELTA Elektronik Rt.
Horváth Róbert	Debreceni Egyetem MFK
Kiss Endre	Dunaújvárosi Főiskola
Poócza Katalin	Veszprémi Egyetem
Radnainé dr. Gyöngyös Zsuzsanna	Pécsi Tudományegyetem
Rédey Ákos	Veszprémi Egyetem
Simon Miklós	Eötvös József Főiskola
Szabó Ildikó	Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Tolner László	Szent István Egyetem

4. táblázat 2005.06.01-i találkozó résztvevői

A témakörök megállapításánál kiemelt szempont volt egy olyan összeállítás létrehozása, ami ideálisan lefedi az országban jelenleg oktatott összes környezetmérnöki B.Sc. képzésének igényeit.

Megegyezés történt a 43%-al csökkentett költségvetés megfelelő elosztására. Az elfogadott irányelveknek megfelelően a menedzsment költség a főösszeg 12%-a, a megvalósítók bére a pedig a 46 %-a, mely összeg 1/3 része a jegyzet megírására fordítandó, 1/3 része a digitalizálásra, 1/3 része pedig a digitalizálást végző informatikusok részére történő szaktanácsadóknak fizetendő.

A Bizottság egyhangúan határozott arról, hogy a megvalósítók bérének utalása oly módon történjen, hogy az elvégzett munkát a Konzorcium szakmai vezetői ellenőrzik, és a minőség függvényében azután kerülhet sor a díj utalására.

Valamennyi Konzorciumi Partnernél gondot jelent az intézményi elvonás, a közvetett költség számlával történő igazolása nem megoldott.

MÁSODIK TALÁLKOZÓ (2006.03.10.)

A találkozó helyszíne a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem volt. A cél a szerződés aláírását követő egyeztető megbeszélés megtartása volt. A Foglalkoztatási Hivatal képviseletében jelen lévő Kerékgyártó Anita részletes tájékoztatás adott a téma elszámolásának technikai oldaláról és a hozzá kapcsolódó számlakezelési ismeretekről.

Ezen az ülésen került Domokos Endre részéről bemutatásra a Fehér Könyv (18. oldal), a digitalizálási munkák várható menete és a kéziratok elkészítésével kapcsolatos gyakorlati javaslatok, követelmények.

Meghatározásra került az az rendszer amely garantálja, hogy nem lesznek átfedések az elkészült tananyagegységek között, hanem ha szükséges kereszt-utalásokkal lesz jelezve az

adott ismeret megtalálhatósága. A résztvevők elfogadták a Minőségügyi Testület (MT) tagjainak nevét is, akik központi lektorként a teljes anyagot szakmailag, nyelv- és stilisztikai tekintetben ellenőrizni fogják.

Név	Intézmény
Bajnóczy Gábor	BME Budapest
Bodáné Kendrovic Rita	BMF Budapest
Bulla Miklós	SZE Győr
Clement Adrienne (Somlyódi László képviselőjében)	BME Budapest
Czupy Imre	NYME Sopron
Csőke Barnabás	ME Miskolc
Dombi András	SZTE Szeged
Domokos Endre	VE Veszprém
Fejes Lászlóné Utasi Anett	VE Veszprém
Földessy János	ME Miskolc
Heltai György	SZIE Gödöllő
Horváth Róbert	DE MFK Debrecen
Kerékgyártó Anita	Foglalkoztatási Hivatal
Kiss Endre	DF Dunaújváros
Majerik Viktor	VE Veszprém
Patkó István	BMF Budapest
Poócza Katalin	VE Veszprém
Radnainé Dr. Gyöngyös Zsuzsanna	PTE PMMK Pécs
Rédey Ákos	VE Veszprém
Simon Miklós	EJF Baja
Szabó Ildikó	BME Budapest
Szlávik János	BME Budapest
Tungler Antal	BME Budapest

5. táblázat A 2006.03.10-i találkozó résztvevői

HARMADIK TALÁLKOZÓ (2006.06.16.)

A szakmai találkozó bár hivatalosan Veszprémben volt, a kor színvonalát tükrözve videokonferencia keretében zajlott. A fő téma a tantárgyi tematikák véglegesítése és a hozzájuk kapcsolódó kérdések megvitatása volt. Másodlagos célként a videokonferencia rendszer tesztelése lett meghatározva, amely nem várt sikerrel végződött. A további munka során e technika használatával fogjuk csökkenteni a megbeszélések utazás miatti idő- és pénzköltségét.

A találkozón a témavezetők jelentős része személyesen képviseltette magát (lásd. 6. táblázat), így részletesen sikerült egyeztetni a tematikákat és még a tananyagírási fázis előtt ki lehetett szűrni a kettőségeket, elkerülve a felesleges munkát és az szakértők közötti nézeteltéréseket.

Név	Intézmény
Bodáné Kendrovics Rita	BMF
Bulla Miklós	SZE
Czupy Imre	NyME
Csóke Barnabás	ME
Domokos Endre	PE
Fejes Lászlóné Utasi Anett	PE
Horváth Géza	PE
Kárpáti Árpád	PE
Kerényi Attila	DE
Kiss Endre	DF
Kiss István	PE
Kósi László	BME
Lőrinczi Gábor (Gallé László helyett)	SZTE
Majerik Viktor	PE
Patkó István	BMF
Poócza Katalin	PE

Név	Intézmény
Radnainé Gyöngyös Zsuzsa	PTE
Rédey Ákos	PE
Somlai János	PE
Szabó Imre	ME
Szlávik János	BME

6. táblázat A 2006.06.16-i találkozó résztvevői

IDŐBENI ÜTEMEZÉS

A pályázat kezdeti szakaszában a szerződéskötési bizonytalanságok miatt jelentős csúszás lépett fel. A társulás az előkészítő munkát ütemtervnek megfelelően végezte, de az érdemi szakmai tevékenység csak a tényleges szerződéskötéskor indult meg. E lemaradást magas szintű munkaszervezéssel és többleterőforrások bevonásával jelentősen sikerült lecsökkenteni e jelentés leadásának idejére és várhatóan az év végére minden területen utolérjük az ütemtervet. A jövő évet terveink szerint már a meghatározott mérföldkövek időpontjait tartva valósítjuk meg.

HORIZONTÁLIS SZEMPONTOK ÉRVÉNYESÜLÉSE

NEMEK KÖZÖTTI ESÉLYEGYENLŐSÉG

A téma egésze időszaka során - valamint hagyományosan a társulásban résztvevő intézmények működése közben is – mindig a tudás volt az egyetlen különbségtétel, a fizikai és genetikai adottságok nem befolyásolták döntésünket egy-egy munkakör betöltésének elbírálásakor.

ROMÁK ESÉLYEGYENLŐSÉGE

A tevékenység során a roma résztvevők száma megközelíti a magyarországi társadalomban statisztikailag kimutatható roma kisebbség részarányát. Velük szemben nem alkalmazunk semmilyen megkülönböztetést. Mivel elveinkkel ellenkezik, így nem vezetünk adatbázist dolgozóink nemzetiségi hovatartozásáról.

FOGYATÉKOS EMBEREK ESÉLYEGYENLŐSÉGE

A Pannon Egyetem összes témához kapcsolódó helyisége megközelíthető kerekesszékekkel. A számítógépes alkalmazások végzésére is rendelkezésre állnak megfelelő helyek a mozgásukban korlátozottak számára.

KÖRNYEZETI FENNTARTHATÓSÁG BIZTOSÍTÁSA

Levelezésünket, adminisztrációinkat elektronikus úton végezzük. (Kivéve az ellenőrző hatóság felé történő adminisztrációt, ahol – az Európai Unióban bevett gyakorlattól eltérő módon, ahol a pályázatok esetében a legritkább esetben kell papírt használni, elég az elektronikus aláírással ellátott dokumentum – még mindig hatalmas mennyiségű papírt kell elhasználni, óriási károkat okozva a természetnek.) A téma megvalósítása során sikerrel tartottunk videokonferencia formájában társulási ülést, amivel jelentős mennyiségű üzemanyagot takarítottunk meg. Az alkalmazottaink figyelmét rendszeresen felhívjuk az energiatakarékosság fontosságára. Helyiségeink döntő részében energiatakarékos fényforrások üzemelnek.

TÉMA HONLAPJA

A téma honlapja a Pannon Egyetem szerverén kerül elhelyezésre (www.mk.uni-pannon.hu/hefop33). A honlap kialakítása folyamatban van, jelenleg csak rövid áttekintő információ található rajta. Teljes értékű feltöltése a következő jelentés idejére elkészül.

TUDÁSTÁR ELŐKÉSZÍTÉSE

A projekt megvalósítása során terveink szerint 15 600 000 karakter, 6050 oldal, 2140 statikus ábra és diagramm valamint 13 órányi számítógépes animáció és videofilm fog elkészülni. E adatállomány kezelésére egyedi igények szerint készített Tudásmenedzser rendszer készítettünk, amelynek átadása rövidesen várható.

TUDÁSMENEDZSMENT RENDSZER

Az elektronikus tananyagok készítése, tárolása és használata nagyban eltér a nyomtatott formátumú tankönyvek kezelésétől. A különbségek több alapvető eltérésből adódnak. Először is az elektronikus dokumentumok bármikor módosíthatók, gyorsan és különösebb költségráfordítás nélkül, ezért egy elektronikus tananyag naprakészen javítható, frissíthető és bővíthető. Ezen kívül a nyomtatott formától eltérően nem csak szöveg és képi elemek kombinálásával lehet elérni a kívánt hatást, hanem „bevetethők” egyéb eszközök is: mozgókép, animáció, hang. Azonban a feltáruló új lehetőségek további szakértelmeket is kívánnak, hisz egy olyan tananyag megalkotása, ami kihasználja a fent említett előnyöket sokkal bonyolultabb, sokrétűbb munka. Nem elég tankönyvíró és grafikus, kell informatikai támogatás, és valaki, aki a multimédia elemeket hozza létre. Ez a program nem foglalkozik a tananyagok előállításával körüli menedzselési feladatokkal, azokat a Projekt Menedzsment program kezeli. A két program elkülönül egymástól, de adatbázisaik egyes részei (például a személyi adatbázis elérhetőségi adatai) természetesen azonosak kellene, hogy legyenek, és ezért célszerűen azonos tárolási formában, egymásba átemelhetően kerülnek tárolásra.

Az így elkészült tananyagot elsősorban elektronikus megjelenítőkön keresztül használják a diákok (pl. TabletPC, PDA vagy e-papír), bár természetesen a szöveges részek és ábrák pár gombnyomás után nyomtatott formában is hozzáférhetők. Azonban maga a tananyag digitális, és digitális módszerrel kerül tárolásra és terjesztésre is. Ez maga után vonja az eltérő pénzügyi vonatkozásokat is, hisz a felhasználók, a diákok nem a könyvet veszik meg, hanem az információt, azaz a jogot, hogy hozzáférjenek az adott tananyaghoz. Mivel a digitális terjesztés költsége nagyságrendileg kisebb, mintha ugyanezt papíralapon tennék, ez egy célszerű út és módszer mind a felsőoktatás, mind a diákok terheinek csökkentésére.

Az elkészült tananyagok haszna tehát elsősorban nem közvetlenül a bevételben térül meg, hanem a felhasználók jobb, megalapozottabb tudásán keresztül, és abban, hogy egy multimédiás tartalma miatt könnyebben rögzülő tananyaggal, kevesebb energiárfordítással nagyobb tudásra tehetnek szert. Ennek érdekében a tananyagok hozzáférhetőségét széles körben biztosítani kell, úgy, hogy a platformfüggetlenség és egyéb kiegészítő módszerek alkalmazása biztosított legyen. Ennek érdekében a tananyagokat egy jól kereshető és áttekinthető, könnyen elérhető adatbázisban kell tárolni, ahol a tárolási forma még nem határozza meg a használathoz alkalmazandó szoftvert és hardvert.

Ugyanakkor a mind szélesebb használat, és elfogadottság érdekében a formátum és a rögzítési forma szerencsés, ha egy már több éve alkalmazott és széles körben elfogadott szabvány, amit hasonló területeken alkalmaznak. További fontos szempont a felsőoktatás anyagi helyzetét figyelembe véve, hogy a tananyagok létrehozása és rögzítése ne igényelje olyan szoftver beszerzését a fejlesztőktől, ami jelentősen terheli a költségvetést, tehát a legideálisabb, ha szabad szoftver eszközök támogatják e munkálatokat.

A szempontokat figyelembe véve a DocBook XML elektronikus dokumentumformátumot választottuk. Az XML, vagyis eXtensible Markup Language jelentése: bővíthető jelölőnyelv. A World Wide Web Consortium XML 1.0 ajánlása olyan szintaxist ad meg, melyet betartva különböző jelölő nyelvek (mint például az XHTML) hozhatóak létre. Ezeknek a nyelveknek a segítségével szabványos módon megoldható a különböző alkalmazások, platformok közötti adatsere, felhasználva már meglévő feldolgozó programokat, ami nagy mértékben lecsökkenti a fejlesztés időtartamát és költségét. A meglévő adatok szolgáltatása pedig egyszerűbbé válik, egy közös adatforrásból, de több formátumban is. A dokumentum felépítését tekintve a DocBook XML szabványt követi, de egyrészt nem használjuk az egész elemkészletet, másrészt pedig szükségleteinknek megfelelően kiegészítjük, és további rögzítési szabályokat határozzunk meg. Ennek egyik oka, hogy ezt a szabványt használja már a HIK (Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ) Felsőoktatási Digitális Könyvtára és képes kezelni az így tárolt anyagokat a Magyar Elektronikus Könyvtár is. Ezzel a választással a fejlesztett tananyagok ezekkel a kezdeményezéssel is kompatibilisek lehetnek.

Mivel a DocBook dokumentumok felépítése követi a könyvek szerkezetét, és nagyszámú elemmel rendelkezik a tartalom elrendezéséhez, jelentős létszámú szerzői közösség használja, továbbá támogatja számos kereskedelmi forgalomban lévő és szabad szoftver. A DocBook formátumot széles körben használják a fent említett számítástechnikai cégeken kívül a szabad szoftvereket fejlesztő közösségek pl. a Linux Documentation Project, a FreeBSD Documentation Project, a GNOME Documentation Project, a KDE Documentation Project, a Caldera Systems, a Mandrakesoft, a Red Hat és a SuSE, több millió oldalnyi dokumentáció, elektronikus könyv és más kiadvány tárolására.

A tárolási formátum, és a tananyag-előállítási szabályok meghatározása mellett még definiálni kell a tananyagrészeket tároló adatbázist is adattárolás és kereshetőség szempontjából.

A felsőoktatásban az egyes tantárgyak egymásra épülése igen szoros, egy-egy felsőbb éves tantárgy gyakran négy-öt ezt megelőző tantárgy tananyagára is épülhet, melyek egyes részeinek ismerete, készség szintű használata szükséges az adott tantárgy elsajátításához. Aki ezeket a követelményeket nem teljesíti, az nem képes teljesíteni a vizsgát. Ezért a tanulóknak elég gyakran szükségük van régebbi ismereteik felelevenítésére, és a tananyag is akkor van megfelelően felépítve, ha pontos utalásokkal segíti ezt az ismétlési, újratanulási folyamatot. Ezenfelül egy-egy problémát több tantárgy keretein belül is körbejárnak, és megismerik a tényezőket, melyek szükségesek a megoldásához. Ez szintén azt sugallja, hogy akkor szerencsés a rendelkezésre álló digitális tananyag szerkesztése, ha ezeket a fennálló kapcsolatokat és a tananyagok egymásra támaszkodását megjelenítjük és kihasználjuk. Ehhez az szükséges, hogy a tantárgyakhoz kapcsolódó tananyagok egyes részletei is pontosan címezhetőek legyenek, azaz a legkisebb címezhető és feldolgozható egység minél kisebb legyen. Ugyanakkor nem lenne szerencsés a tananyagot író és előállító tanárokat a fizikai dokumentumok szintjéig belevinni az adatbázis szerkesztésbe. Meg kell maradni annál, hogy egy-egy logikailag egymáshoz tartozó, de esetenként több különböző típusú fájl tartalmazó (szöveg és kép együtt például) halmazra utalhassanak.

A tananyag előállításában sokan és sokféle munkakört betöltve vesznek részt (tananyag készítőik és szerkesztők, grafikusok, adatrögzítők, lektorok, stb.), s ezen munkatársaknak mind-mind különböző szintű adatelérést kell biztosítani. Míg a tananyag készítője elsősorban

logikai szinten látja az adatbázist, és hozzáférhet minden a tananyagához kapcsolódó dokumentumhoz, addig egy grafikusnak fizikai szintű hozzáférése van az általa készített képekhez, és csak azokhoz, valamint olvasási joga az ehhez kapcsolódó szöveghez. A lektornak pedig szintén széles körű, logikai szintű hozzáférése van, de ez nem tartalmaz írási jogot a tananyagokba, csupán véleményezhet, megjegyzéseket fűzhet az anyaghoz. Ugyanakkor az is előfordulhat, hogy egy munkatárs több részprojektben is részt vesz, és más-más szerepkörben (például egyik tananyagot írja, míg a másikat lektorálja), ezért az egyes személyeknek egyes munkákhoz eltérő jogköröket kell biztosítani.

FEHÉR KÖNYV

A nagy mennyiségű adat feldolgozását nagymértékben segíti, ha egy jól meghatározott formátum szerint készülnek el a nyers, feldolgozásra váró anyagok. Ennek elérése érdekében összeállítottunk egy formai követelmény listát és egy Microsoft Word program alatt használható sablont. Ezeket összefoglaló néven – az informatikai gyakorlatnak megfelelően – „White Booknak” (azaz Fehér Könyvnek, FK) hívjuk. (Lásd. 1. melléklet)

Jelenleg még csak kevés anyag érkezett be, de ezekből a nyersanyagokból már most látszik, hogy a felsőoktatásban dolgozó oktatói gárda – elsősorban a 80' évek előtt munkába álltak – nem rendelkezik megfelelő számítástechnikai ismeretekkel. Ezért várhatóan nem megfelelő formájú anyagok fognak érkezni, ami jelentős többletmunkát ró a tananyagszerkesztőkre (DCs).

MINTATANANYAG

Bemutató jelleggel elkészült az egyik ismeretkör – a „Földünk állapota” – egyik fejezete feldolgozott, meta-adatokkal kiegészített formában, valamint néhány jellegzetes ábra és animáció.

BESZERZETT PROGRAMOK ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEIK

Szoftver azonosítója: Canvas 9 Pro Scientific Edition Win

Beszerzett mennyiség: 1 db

Felhasználási terület: Műszaki rajz igényességű képi elemek létrehozása

Szoftver azonosítója: Corel KPT Collection

Beszerzett mennyiség: 1 db

Felhasználási terület: Mozgó, interaktív és álló elemek különleges hatásainak megvalósítása.

Szoftver azonosítója: Adobe Creative Suite Premium 2.0 HU Upgrade (CS 1.0) Win

Beszerzett mennyiség: 1 db

Felhasználási terület: Vektorgrafikus képek és mozgó ábrák, valamint filmrészletek készítése.

Szoftver azonosítója: Adobe Premiere Pro 2 WIN Full IE Boks

Beszerzett mennyiség: 1 db

Felhasználási terület: Video-anyagok vágása, utómunkálatainak elvégzése

Szoftver azonosítója: Macromedia Studio 8 Teljes Win/Mac

Beszerzett mennyiség: 1 db

Felhasználási terület: Interaktív tananyagelem létrehozása, valamint a későbbiekben a honlap fejlesztése.

Szoftver azonosítója: Norton Ghost 10.0 Teljes

Beszerzett mennyiség: 2 db

Felhasználási terület: Kulcsfontosságú anyagok napi szintű biztonsági mentésének rendszerszintű biztosítása.

TANANYAG-FEJLESZTÉS

A B.Sc. tananyag kidolgozása során 18 ismeretkört határoztunk meg (7. táblázat). Ezek teljes mértékben lefedik a képzés szakmai anyagát. Minden tananyag elkészítését a terület elismert szakértője irányítja (8. táblázat).

Rövidítés	Pontos név
Egvéd	Egészségvédelem
Főáll	Földünk állapota
Hulga	Hulladékgazdálkodás
Kföld	Környezetföldtan
Kgazd	Környezetgazdálkodás
Kinfo	Környezetinformatika (GIS)
Kmene	Környezeti menedzsment
Kmoni	Környezetállapot-értékelés, Magyarország környezeti állapota, monitorozás
Köana	Környezeti analitika
Kökém	Környezeti kémia
Kötan	Környezettan
Ktech	Környezetvédelmi műszaki technológiák, technológiai rendszerek modellezése, ipari technológiák és szennyezéseik
Levvé	Levegőtisztaság-védelem
Sugvé	Sugárvédelem
Talaj	Talajvédelem, talajtan
Tervé	Természet- és tájvédelem
Vizvé	Vízminőség-védelem
Zajvé	Zaj- és rezgésvédelem

7. táblázat Ismeretkörök és rövidítései

Rövidítés	Felelős személy
Egvéd	Dr. Kiss István
Főáll	Dr. Rédey Ákos
Hulga	Csóke Barnabás
Kföld	Dr. Földessy János
Kgazd	Dr. Szlávik János
Kinfo	Dr. Szabó Imre
Kmenc	Dr. Rédey Ákos
Kmoni	Dr. Bulla Miklós
Köana	Dr. Pokol György
Kökém	Dr. Papp Sándor
Kötan	Dr. Kerényi Attila
Ktech	Dr. Horváth Géza
Levvé	Radnainé Dr. Gyöngyös Zsuzsanna
Sugvé	Dr. Somlai János
Talaj	Dr. Füleky György
Tervé	Dr. Gallé László
Vizvé	Dr. Kárpáti Árpád
Zajvé	Dr. Horváth Béla

8. táblázat Ismeretkörök szakmai vezetői

Az ismeretkörök kidolgozása öt lépcsőben történik:

1. Összeállításra kerül a szakértői csoport
2. Elkészül a tantárgy tematika
3. Kidolgozásra kerül a kézirat és a grafikai elemek vázlatai
4. A DCs elkészíti a digitális tananyagot
5. A Tudásmenedzsment rendszerbe felvitelre kerül az ismeretkör

Az alábbiakban leírásra kerül egy tananyagmodul (az Egészségvédelem) jelenlegi állapotáig vezető – jellemzőnek a modulokra általában is jellemző – útja a témavezető, Dr. Kiss István leírásában:

Társulás-vezető: Pannon Egyetem (Veszprém) – Mérnöki Kar
Környezetmérnöki és Kémiai Technológia Tanszék

„A modul tematikája összeállításra került június hónap folyamán. A július elején tartott projekt megbeszélésen a konzorciumi tagok részéről a tematikát elfogadták, így el tudtam kezdeni a tematika személyre szóló lebontását. Ennek során dr. Ábrahám Sándor nyugdíjas professzor személyében új alvállalkozó bevonásáról is döntöttünk. A tananyag összeállítása ütemterv szerint halad, a résztvevőkkel rendszeresen tartom a kapcsolatot. Munkamódszerünk lényege, hogy ilyen módon a vázlat felől a piszkozaton keresztül a végleges anyag felé haladunk. Ebből következik, hogy az egyes részterületeken az anyagok párhuzamosan készülnek, azonban ténylegesen elkészült részletet még nem tudunk bemutatni. A legmagasabb készültségi szinten a következő fejezetek állnak: [...] Ezekben belül a dr. Kováts Nóra által írt részfejezet, a természetes eredetű toxinok gyakorlatilag késznek tekinthető, már csak az előzetes korrekciójára van folyamatban.

A résztvevők közötti konkrét munkafelosztás – bár ahogy az előzőekben említettem, megtörtént – nem minden esetben adható még pontosan meg tekintettel arra, hogy ténylegesen team jelleggel dolgozunk, így bizonyos átfedéseket csak a teljes anyag összeállítása során fogunk megbeszélni. Mindazonáltal van néhány olyan rész a tananyagban, amely egyértelműen egy-egy személyhez, szerzőhöz kötött. [...]”

A munkamódszer leírása után, a következőkben bemutatásra kerülnek az ismeretkörök munkacsoportjai és a kidolgozott tematikák.

EGÉSZSÉGVÉDELEM

Modulvezető: Kiss István

Modulíró: Gruiz Katalin

Kiss Zsuzsanna

Kovács Nóra

Vermes Éva

Egészség és betegség

Az egészség és betegség meghatározása.

A betegségek kóroktana.

Alapvető közegészségügyi fogalmak.

Néesség statisztikai, demográfiai alapfogalmak

Elveszületési arányszám, általános halálozási arányszám, csecsemő és gyermekhalandóság.
Túlélési görbék.

Természetes szaporodás (népességnövekedés).

A világ népességének alakulása a fejlődő és fejlett országokban.

A túlnépesedés és anépességcsökkenés következményei.

A népességszabályozás kérdései és etikája

A környezeti károsító hatásainak alapját képező biológiai folyamatok

Öröklődés, mutációk.

A humán genetika alapjai, humán populációgenetika.

Reproduktív ciklus.

Az ember embrionális fejlődése.

A reproduktív toxicitás és teratogén hatások

Káros hatások a reprodukciós ciklus megtermékenyítést megelőző szakaszában.

A fejlődő ivarsejtekre gyakorolt hatás.

A megtermékenyítő-képesség (fertilitás) és fogamzóképeség (fekunditás) befolyásolása

A veleszületett rendellenességek alapjai.

Az egészséges és fogyatékos szellemi képességek öröklődése, és az ezekre ható befolyásoló tényezők.

A szociokulturális tényezők szerepe.

Karcinogenezis - daganatok kialakulása

Karcinogenezis, mint a somatikus sejtek öröklődési anyagában létrejövő kóros elváltozás.

A szervezet védekező mechanizmusai.

Genotoxikus és nem-genotoxikus karcinogén hatások.

Karcinogenitás kialakulási szakaszai.

Jó és rosszindulatu tumorok.

Spontán és indukált karcinogenezis.

Epidemiológia

Epidemiológiai alapfogalmak.

Az ember és környezet kapcsolata, a környezeti kockázat becslése.

A kockázati faktorok számítása.

Környezeti tényezők hatásának epidemiológiai vizsgálata:

Prospektív és retrospektív vizsgálat.

Esettanulmány-jellegű vizsgálatok.

Az életfeltételek hatása a lakosság egészségére

Természetes környezet, időjárási tényezők.

A mesterséges környezet hatása, civilizációs ártalmak.

A települések, épületek és lakások hatása az emberre.

Az urbanizáció káros hatásai.

Fizikai tényezők hatása

A zaj károsító hatása.

Nem-ionizáló sugárzások hatása az egészségre.

Ionizáló sugárzások hatása az egészségre.

Környezeti sugárterhelés.

A levegőszennyeződés hatása az emberi egészségre.

A vízszennyeződés hatása az egészségre

Az ivóvizek bakteriális szennyeződése.

Táplálkozás és élelmezés-egészségtan

A szervezet számára szükséges fehérje, szénhidrátok, lipidek, vitaminok, nyomelemek.

Éhezés és túltápláltság.

Étrend-függő betegségek.

Az egészséges táplálkozás.

Az élelmiszerekben előforduló mesterséges és szennyező anyagok.

Az élelmiszereket szennyező toxikus anyagok.

Járványtan

A fertőzés fogalma, mechanizmusa, az immunvédekezés alapjai, a fertőző betegségek lefolyása.

A járvány.

A fertőzés terjedési módjai.

A járványok terjedésének megakadályozása.

Védőoltások, aktív és passzív immunizálás.

Humán és állathigiénia.

Zoonózisok kialakulása.

Foglalkozási ártalmak

A munkavégzés során fellépő megterhelések, a fiziológiás megterhelés maximális szintje, az igénybevételi paraméterek és az időtartam összefüggése.

Az aktivitás és pihenés váltakozása.

Az érzékszervek foglalkozási eredetű betegségei.

A szem károsodásai, a hallás és egyensúlyérzékelő (vesztibularis) szerv betegségei.

A kemoreceptorok, a bőrérzékelés.

A vegyi anyagok károsító hatása

Mit nevezünk mérregnek?

Az expozíció fogalma.

A toxikus anyag viselkedése az adott fizikai, kémiai környezetben.

A toxikus anyag által veszélyeztetett populáció vagy egyed.

A veszélyeztetett populáció jellemzéséhez szükséges adatok.
Az expozíció során felvett dózis.
A toxikus anyag bejutása a szervezetbe (az expozíció utjai).
A toxikus anyagok felszívódása és sorsa a szervezetben.
A toxikus anyag eloszlása a szervezetben, kiválasztás.
A máj, mint méregtelenítő szerv.
A toxikus hatások kialakulása a célszervek szintjén.
A toxikus hatások csoportosítása.
Speciális toxicitás: a xenobiotikumok mutagén, karcinogén és teratogén hatása.
Természetes eredetű (növényi, állati, bakteriális) toxinok.

Toxikológiai megalapozású kockázatbecslés és környezeti állapotértékelés

A laboratóriumi állatokról az emberre történő extrapoláció.
A toxikológiai megalapozású kockázatbecslés alkalmazása a munkaegészségügy területén.
A toxikológiai megalapozású kockázatbecslés alkalmazása a mezőgazdaságban alkalmazott vegyszereknél (műtrágyák, növényvédőszeresek, állatgyógyászati készítmények)

A gyógyszerek jelentősége, preklinikai és klinikai vizsgálati módszerei

A gyógyszerek használatával kapcsolatos néhány probléma:

- Interakciók.
- Gyógyszerallergia
- Rezisztencia kialakulása.
- A szervezeten belüli mikrobiális egyensúly megbontás
- A gyógyszerfogyasztási szokások megváltozása
- Hozzászokás (addikció)

Kémiai ágensekkel kapcsolatos szenvedélybetegségek

A dohányzás, a nikotin káros hatásai, a dohányfüst egyéb káros komponensei.
A dohányzás reprodukciós toxikológiai hatásai, az utódok veszélyeztetettsége.
Az alkoholizmus, az alkohol egészségkárosító hatásai, az alkohol reprodukciós toxikológiai hatása.
A kábítószeresek.

Az orvostudomány fejlődése

Gyógyítás és prevenció.
A természetgyógyászat.
A lakossági egészségfelmérés, szűrővizsgálatok.
Indikátorok.
Egészségnevelés.

A mentálhigiéne alapjai

Primer prevenció szomatikus, pszichoszociális és szociokulturális síkon.
Másodlagos prevenció szerepe.

Életkori és nemi sajátosságok az egészségvédelemben

A gyermekkor, serdülőkor és az öregkor speciális problémái.
Szexualitás és egészségvédelem.
Családvédelem.

Balesetek, havária, elsősegély.

FÖLDÜNK ÁLLAPOTA

Modulvezető: Rédey Ákos

Modulíró: Domokos Endre

Fejes Lászlóné Utasi Anett

Papp Sándor

Urbán Kristóf

Varga Csaba

Földtörténet dióhéjban

Földtörténeti korok és a rájuk jellemző geológiai, biológiai folyamatok.

A Föld és mozgásának változásai és azok következményei.

A Nap és a Hold hatása a földi létre.

Az élet lehetősége más bolygókon.

A földi élet egyensúlyi feltételei

Anyagáramok, egyensúly tényezők és azok változása a földtörténeti korokban.

Nagy kihalások és feltételezett okai, újbóli bekövetkezésének valószínűségei.

Katasztrófák és szélsőséges viszonyok.

Ózon réteg vékonyodás / Üvegházhatás / Globális felmelegedés

Az éghajlatváltozás háttérében álló folyamatok ismertetése.

Gázok hatása, üvegházhatás, tengeri áramlatok szerepe, kibocsátási mutatók.

A megelőzés eszközei.

Föld vészjelei

Emelkedő CO₂ mennyiség.

Növekvő hőmérséklet.

Visszahúzódó jégsapkák.

Olvadó gleccserek.

Emelkedő tengerszint.

Áradások (folyók, tavak).

Csökkenő vízfelületek

Óceáni szállítószalag változása.

Tartós aszály.

Erdőtüzek.

Savasodás

Kiszáradt folyók (Pó)

Talajkészlet

A talaj fogalma, kialakulása és szerepe.

A talaj károsításának formái (erózió, környezeti károk, mezőgazdaság egyensúlyi eltolódása).

A területet érintő nemzetközi egyezmények részletesebb bemutatása.

A talajjavítás lehetőségei.

Víz

A Föld vízkészletének bemutatása.
A vízigény és víztisztítás mutatóinak összehasonlítása.
Ivóvízkészlet mennyisége és minőségi mutatói.
A szennyvízkezelés lehetőségei, fizikai-kémiai-biológiai tisztítás.
Gyökérfázis tisztítás és egyéb környezet- és természetbarát módszer.

Levegő

A levegőtisztasági mutatók változásai, azok változásainak antropogén okai és következményei.

Népeségváltozás hatása

Népesedési mutatók.
Népeségszabályzás a világtörténelem során.
Várható következmények és azok megelőzése.
Népeség várható életminőségi mutatói (allergia, járványok, elszegényedés, előregedés, az emberi mikrokörnyezet változása stb.).

Hulladék

Hulladék fogalma és típusai.
Hulladék megelőzési és újrahasznosítási technológiák.

Ökológiai lábnyom

Az emberi tevékenység hatása a földi rendszerre.
Az egyes történelmi korszakok, társadalmak és társadalmi rétegek különböző hatásai a földi ökoszisztémára.

Globalizáció

A globalizáció fogalma és jellemzői, következményei.
Országok közötti egyenlőtlenségek okai és következményei.
A társadalmi egyenlőtlenségek okai és következményei.
A gazdasági fejlődés, az újraelosztás és más gazdasági fogalmak, valamint környezetvédelmi szempontú megítélésük.

Energia

Energiahordozók fajtái és csoportosításának lehetőségei.
CH alapú társadalom kialakulása és várható lehetőségei.
Alternatív energiaforrások.
Atomenergia és a benne rejlő kockázatok.
Megújuló energiaforrások

Biodiverzitás-Erdő

A biológiai sokféleség fontossága, megőrzésének lehetőségei.
Az erdő, mint a biológiai sokféleség megőrzésére alkalmas eszköz.
Az erdő funkciói és védelme.

Turizmus-Közlekedés

Az emberi migráció hatásai a környezetre.

Nemzetközi egyezmények

A környezetvédelem kialakulása, az egyezmények és hatásuk.

HULLADÉKGAZDÁLKODÁS

Modulvezető: Csóke Barnabás

Modulíró: Bodnár Ildikó

Farkas Hilda

Halász János

Hári László

Miháltz Pál

Nagy Géza

Örvös Mária

Simon Miklós

Szakácsné Földényi Rita

1. Bevezető

2. Környezeti problémák társadalmi összefüggései

- 2.1. Környezetvédelmi kulcsterületek
- 2.2. Környezetvédelmi kihívások és feladatok

3. A hulladék

- 3.1. hulladékfajták: a termelési és a fogyasztási hulladékok
- 3.1. A hulladékmennyiség és összetétel fejlődése
- 3.2. A háztartási hulladék, a lom és ipari hulladék összetételét befolyásoló tényező
- 3.3. Környezeti hatások
- 3.4. Hulladék keletkezésének elkerülése
 - 3.4.1. Termelés és termékintegrált környezetvédelem
 - 3.4.2. Hulladékkezelési modellek
 - 3.4.3. A fenntartható fejlődést szolgáló hulladékcsökkentés és hasznosítási módszerek: tisztább termelés, ippc, bat, életciklus elemzés, ipari ökológia
- 3.5. Hulladékgazdálkodási terv

4. Hulladékok gyűjtése, átrakása, szállítása

- 4.1. Gyűjtési rendszerek
- 4.2. Átrakás
- 4.3. Szállítási rendszerek
- 4.4. Szilárd hulladékok gyűjtése
- 4.5. Folyadékok és iszapok
- 4.6. különleges hulladékok

5. Hulladékok ártalmatlanítása

- 5.1. Rendezett lerakás, lerakók osztályozása
 - 5.1.1. Lerakók osztályozása
 - 5.1.2. Lerakó szigetelése

- 5.1.3. Hulladéklerakáshoz kapcsolódó vizsgálatok: alapjellem-zés, azonosság vizsgálat, helyszíni ellenőrzés
- 5.1.4. Szivárgó víz összegyűjtése és kezelése
- 5.1.5. Depónia üzemeltetése, rekultiválás
- 5.2. Ártalmatlanítás termikus eljárásokkal
 - 5.2.1. Háztartási és ipari hulladékok égető művei, az égetőüzem technológiája és berendezései, salakkezelés. Füstgáz tisztítás.
 - 5.2.2. Különleges hulladékok égetése. Hulladékok elgázosítása.
 - 5.2.3. Hulladékok kezelése különleges eljárásokkal.
- 5.3. Biológiai eljárások
 - 5.3.1. Komposztálás
 - 5.3.2. Hulladékok kezelése anaerob eljárásokkal
 - 5.3.3. Depónia-gáz keletkezése és kezelése
 - 5.3.2. Kombinált eljárások
- 5.4. Kémiai eljárások
- 5.5. Mechanikai-fizikai eljárások
 - 5.5.1. Aprítás
 - 5.5.2. Oszályozás
 - 5.5.3. Dúsítási eljárások, szétválasztás fizikai tulajdonságbeli különbség alapján: elektromos és mágneses szeparálás, szétválasztás sűrűség szerint eljárásokkal, optikai és termikus mechanikai eljárások
 - 5.5.4. Darabosítás

6. Háztartási és ipari hulladékok hasznosítása, újrahhasznosítása

- 6.1. Szilárd települési hulladékok előkészítési technológiai
 - 6.1.1. Szilárd települési hulladékok szemcseméret- és anyagi összetétele
 - 6.1.2. Anyagi és méretjellemzők megállapítása, mintavétel szilárd települési hulladékból
 - 6.1.3. Szelektívgyűjtési eljárások, az egyes eljárások alkalmazási területe, gyűjtési határfoka
 - 6.1.4. Válogatóművek kialakítása, berendezései, üzemeltetése
 - 6.1.5. Maradékanyag-hasznosítás mechanikai-biológiai stabilizálással (másodtüzelőanyag-előállítás)
- 6.2. Elhasznált (roncs-) autók feldolgozása
 - 6.2.1. Elhasznált autók mennyisége, részegységenkénti (alkatrészenkénti) szerkezeti és veszélyes anyagai
 - 6.2.2. Elhasznált autók bontási technológiája, anyagmérlege és berendezése
 - 6.2.3. Shredderezés technológiája, anyagmérlege, berendezései
 - 6.2.4. Termékek kohászati hasznosítása
 - 6.2.5. Shredder-maradvány kezelése, hasznosítása
- 6.3. Elektronikai és elektrotechnikai hulladékok feldolgozása
 - 6.3.1. Elhasznált elektronikai, elektrotechnikai berendezések és eszközök csoportosítása, mennyisége, szerkezeti és veszélyes anyagai
 - 6.3.2. Elhasznált eszközök bontási technológiája, anyagmérlege és berendezése
 - 6.3.3. Mechanikai eljárásokkal történő feldolgozás (előkészítés) technológiája, anyagmérlege és berendezései
 - 6.3.4. Feldolgozás kohászati eljárásokkal
- 6.4. Hulladékakkumulátorok feldolgozása
 - 6.4.1. Elhasznált akkumulátorok mennyisége, szerkezeti és veszélyes anyagai
 - 6.4.2. Mechanikai eljárásokkal történő feldolgozás (előkészítés) technológiája, anyagmérlege és berendezései
 - 6.4.3. Feldolgozás kohászati műveletei, anyagmérlege

- 6.5. Műanyag és gumi hulladékok feldolgozása és hasznosítása
 - 6.5.1. A keletkező hulladék gumi és műanyagok mennyiségi, minőségi jellemzése, hasznosítás lehetőségei
 - 6.5.2. Mechanikai eljárásokkal történő feldolgozás (előkészítés) technológiája, berendezései
- 6.6. Üveghulladékok előkészítése és hasznosítása
 - 6.6.1. A keletkező üveghulladék mennyisége, minősége, hasznosítása
 - 6.6.2. Üveghulladék előkészítés technológiája és berendezései
- 6.7. Építési hulladékok előkészítése és hasznosítása
 - 6.7.1. Építési hulladékfajták, mennyiségük, minőségük
 - 6.7.2. A hasznosítás műszaki, gazdasági és környezetvédelmi feltétele, vizsgálati módszerek
 - 6.7.3. Építési hulladékok előkészítési technológiája és berendezései
- 6.8. Kohászati hulladékok előkészítése és hasznosítása
 - 6.8.1. Kohászati vertikum felépítése anyag- és energiamérlege
 - 6.8.2. A vertikumban keletkező hulladékok és melléktermékek
 - 6.8.3. Vaskohászat hagyományos hulladékai és kezelési technológiai
 - 6.8.4. Elektroacélművek hulladékai és kezelési technológiai
 - 6.8.5. Kohászati eredetű önálló hulladékkezelési technológiák
- 6.9. Élelmiszeripar hulladékai, kezelésük és hasznosításuk
 - 6.9.1. Élelmiszeripar felépítése, hulladékai
 - 6.9.2. A hasznosítás műszaki és környezetvédelmi feltétele, vizsgálati módszerek
 - 6.9.3. Élelmiszeripari hulladékok feldolgozása és hasznosítása
- 6.10. Vegyipar hulladékai, kezelésük és hasznosításuk
 - 6.10.1. Vegyipar felépítése, hulladékai
 - 6.10.2. A hasznosítás műszaki és környezetvédelmi feltétele, vizsgálati módszerek
 - 6.10.3. Élelmiszeripari hulladékok feldolgozása és hasznosítása
- 6.11. Egészségügyi hulladékok, kezelésük és hasznosításuk
 - 6.11.1. Egészségügyi hulladékok
 - 6.11.2. A kezelés egészségügyi és környezetvédelmi követelményei
 - 6.11.3. Egészségügyi hulladékok feldolgozása
- 6.12. Biomasszahasznosítás energetikai célra
 - 6.12.1. Magyarország energia ellátottsága, biopotenciálja, mennyiségi minőségi viszonyok
 - 6.12.2. Biológiai és termikus eljárások összehasonlító értékelése
 - 6.12.3. A mezőgazdasági, ipari lignocellulóz hulladékok hasznosítása nem biológiai úton (égetés, elgázosítás, pirolízis)
 - 6.12.4. A motorhajtóanyag-előállítás nyersanyagi, technológiai

7. A hulladékgazdálkodás és hasznosítás jogi környezete

- 7.1. A jogi szabályozás felépítése az eu-ban
- 7.2. A jogi szabályozás magyarországon

8. Mérnöki feladatok a vállalati hulladék-gazdálkodásban

- 8.1. Az üzemi hulladéklogisztika
- 8.2. Üzemi hulladékgazdálkodási koncepció
- 8.3. Üzemi hulladékgazdálkodás dokumentálása
- 8.4. Környezeti kontrollig, környezeti teljesítmény

KÖRNYEZETFÖLDTAN

Modulvezető: Földessy János

Modulíró: Csernyi Tibor

Csóke Barnabás

Kuti László

M.Tóth Tivadar

Nováky Béla

Papp Zoltán

Szlávik Lajos

Általános bevezetés (Földessy J) (8 oldal)

Ember és élettelen környezet kölcsönhatása

Környezetföldtan kialakulása és fejlődése

Környezetföldtan és ipar

Környezetföldtan és mezőgazdaság

I.rész Földtan és természetes környezet

Környezeti ásványtan (M Tóth Tivadar) **(34 oldal)**

A mállási kéreg ásványai

Kémiai elemek és kőzetek mállása

Ásványok fiziko-kémiai viselkedése

Agyagásványok tulajdonságai

Egyéb öko-ásványok

A kőzet-talaj-talajvíz rendszer földtana (Kuti László) **(34 oldal)**

Felszíni, felszínközeli képződmények környezeti szerepe

Talaj és termékenység

Felszíni és felszínalatti vizek

Földtani veszélyforrások (Földessy János) **(34 oldal)**

Földrengések

Talajmozgások

Erózió

Fosszilis energiahordozók felhasználása

Bányászat

Felszíni és felszínalatti vizek (Nováky Béla) **(34 oldal)**

Víz alapvető tulajdonságai

Felszíni vizek jellemzői

Talajvíz

Vízminőség

II. rész Emberi tevékenység környezeti hatásai, vizsgálati módszerek

Felszínalatti vizek (Szűcs Péter) (34 oldal)

- A felszín alatti vizek természetes áramlása
- Kúthidraulikai alapösszefüggések
- Próbaszivattyúzási adatok értékelése
- Munkateretek víztelenítése
- Kútkiképzés

Mérnöki alkalmazások, technológiák - esettanulmányok (Papp Zoltán) (34 oldal)

- Kármentesítés - talajszennyeződések
- Környezetföldtani feltárás- és mérés technikák;
- Föld alatti CH-szennyezések feltárási és kárelhárítási technikái;
- Levegőszennyezés - és elhárítása

Építőmérnöki alkalmazások, technológiák – esettanulmányok (Szlávik Lajos) (34 oldal)

- Árvízvédelemmel kapcsolatos feladatok
- Belvízvédelem - élővizek minőségvédelme
- Vízenergia és környezeti hatások

Környezetföldtani állapotfelmérés módszerei (Cserny T.) (34 oldal)

- Környezeti alapállapot felmérés (térképezés)
- Környezeti kárfelmérés (környezeti haváriák)
- hatósági, szakhatósági feladatok elvégzése
- Laboratóriumi vizsgálatok

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS

Modulvezető: Szlávik János

Modulíró: Héj Botond
Kerekes Sándor
Kósi Kálmán
Tóvári Károly
Valkó László

1. A közgazdasági elméletek fejlődése a környezettel összefüggésben

A környezetgazdaságtan lényege. A fogalom megjelenése a közgazdaságtan elméletekben, kapcsolódása a fő közgazdaságtani irányzatokhoz. A környezetgazdaságtan és az ökológiai közgazdaságtan viszonya.

2. A fenntartható fejlődés elmélete

A fenntartható fejlődés fogalma. A fenntarthatóság elvének kialakulása, fejlődése. A fenntartható fejlődés értelmezései.

3. A természeti erőforrások gazdaságtana

Az erőforrások vizsgálata. A megújuló és nem megújuló erőforrások értelmezése. A természeti tőke gazdaságtana. A fő természeti törekvések közgazdaságtani jellemzői.

4. A természeti tőke gazdasági értékelése.

A természeti tőke mérésének sajátosságai. A teljes gazdasági érték. A környezetértékelés főbb módszerei.

5. A gazdasági, környezeti, fenntarthatósági indikátorok

A hagyományos gazdasági indikátorok környezeti érzéketlensége. Új típusú makroindikátorok. Komplex környezeti fenntarthatósági indikátorok.

6. A környezetgazdaságtan mikroökonómiai összefüggései

Az externáliák fogalma és fajtái. Az externáliák gazdaságilag optimális nagysága. A Pigou-féle adóztatás elmélete. Magán megoldások, Coase-féle megoldáskeresés.

7. A környezetpolitika fogalma és a környezetszabályozás főbb eszközei

A környezeti hatáslánc és a környezetpolitikák típusai. A környezetszabályozás direkt és a piaci eszközei. A környezetszabályozás gyakorlata az Európai Unióban.

8. A fenntartható fejlődés programjai

A fenntartható fejlődés megjelenése az EU programjaiban. Az EU Fenntartható Fejlődés Stratégiája. Magyarország fenntarthatósági céljai.

KÖRNYEZETINFORMATIKA

Modulvezető: Szabó Imre

Modulíró: Bulla Miklós

Csóke Barnabás

Domokos Endre

Gyulai István

Harkányiné Székely Zsuzsanna

Magyar Imre

Mucsi László

Winkler Gusztáv

- **Térinformatikai ismeretek**

- Térképészeti alapismeretek, a Mo.-n használt térképek vetületi rendszerei, használatos léptékek, térképek számozási rendszere, stb.
- Informatikai alapismeretek
 - Hardware (desktop és mobil rendszerek jellemzői)
 - Windows felhasználói környezet
 - Hálózatok kialakítása, működtetése
- Adatbázisok felépítése és kezelése, főbb adatbázis kezelő programok ismertetése
- Internetes környezeti adatbázisok és használatuk
- Térinformatikai alapok
 - Vektoros adatmodellek
 - Raszteres adatmodellek
- Térinformatika adatfeldolgozás, adatelemzés és megjelenítés eszköztára, különös tekintettel a környezeti állapot térképek szerkesztése (térképek típusai, térképszerkesztési eljárások, műveletek térképekkel (pl. változástérképek szerkesztése, hibatérképek készítése, stb.)
- Néhány ismert térinformatikai rendszer (ArcGIS, ArcView, MapInfo, ERDAS Imagine, IDRISI) rövid bemutatása

- **Adatnyerési módszerek**

- Digitális adatforrások: Domborzatmodellek, légifotók és úrfelvételek értékelése és térinformatikai rendszerbeli megjelenítése (hagyományos és digitális ortofotók, különböző spektrumú légifotók, hiperspektrális felvételek térinformatikai használata és egyszerűsített értelmezési lehetőségei)
- Analóg adatforrások és digitalizálásuk
- Adatbányászati módszerek

- Internet alapú információátadási módszerek
- Fizikai adatbiztonság
- Elektronikus adatok használatának jogi háttere
- Multimédia alapú adatok kezelési és rendszerezési szabványai
- **A környezeti állapot rögzítésére szolgáló rendszerek bemutatása**
 - Terepi adatnyerési eljárások
 - Földtani információkra vonatkozó digitális adatgyűjtés eszközei (a földtani megismerés geofizikai eszközei: VESZ, fúrólukgeofizika, mérnökgeofizikai szondázás, stb.)
 - A vízföldtani információk digitális gyűjtése (vízszint-mérés, vízhozam-mérés, hőmérsékletmérés, stb digitális adatgyűjtőkkel)
 - A talaj és talajvíz szennyezettségi állapotának megismerése
 - Geofizikai mérések (gerjesztett potenciál (GP) és más geoelektromos mérések alkalmazása geofizikai mérések
 - Kémiai monitoring (fajlagos ellenállás, oldott oxigén, KOI) folyamatos mérése digitális adatgyűjtőkkel
 - Levegős monitoring
 - Helyzetmeghatározó rendszerek (GPS)
- **Adatfeldolgozás, adatértékelés**
 - Geostatisztikai alapok
 - Statisztikai adatelemzés, adatfeldolgozás eszköztára, kiugró értékek vizsgálata, korrelációk vizsgálata paraméterek között, trendek vizsgálata, stb.
 - Környezeti jellemző idősorainak vizsgálata (ábrázolástechnika (értelmes diagramtípusok és azok alkalmazási lehetőségei), információk kinyerése pl. paraméterkapcsolatok bizonyítása, stb.)
 - Kockázatelemzés
- **Környezeti adatbázisok**
 - Tematikus adatbázisok, környezetvédelmi célú térinformatikai rendszerek felépítése (lehetséges fedvények típusai és alkalmazásai)
 - Alkalmazási példák (pl vízbázis térinformatikai rendszere, szennyezett terület térinformatikai rendszere, talajtani térinformatikai rendszer, stb.)
- **Környezeti modellezés**
 - Hulladékgazdálkodási modellezés, információs rendszerek
 - Levegőszennyeződési modellezés
 - Transzportmodellezés
- **Alkalmazások**
 - Ipari és önkormányzati környezetvédelmi információs rendszerek
 - Környezeti hatásvizsgálatok és a térinformatika
 - Környezeti irányítási rendszerek

KÖRNYEZETI MENEDZSMENT

Modulvezető: Rédey Ákos

Modulíró: Guy Turchany

Kósi Kálmán

Kováts Miklós

Kun-Szabó Tibor

Szlávik János

Valkó László

- Környezettudatos vállalatirányítás
- A környezetbarát termelés jellemzői
- A környezeti menedzsment alapelvei
- A környezetvédelem térnyerése a vállalatok szervezeti-irányítási rendszerében
- A környezeti funkció szerepe a vállalatoknál a tevékenység környezeti kockázatának függvényében
- Környezeti marketing
- Fenntartható/környezetbarát fogyasztás
- A környezetvédelem piaci dimenziói/környezeti piac
- Ökotervezés, ökokontrolling
- Környezetszabályozás áttekintés I. (közvetlen szabályozó eszközök)
- Környezetszabályozás áttekintés II. (közgazdasági szabályozó eszközök)
- Környezetszabályozás áttekintés III. (önkéntes megállapodások)
- Környezeti teljesítményértékelési módszerek
- A környezetközpontú irányítási rendszer fejlődése és főbb elemei
- Az ISO 14000 szabványsorozat áttekintése
- ISO 9000 és ISO 14000 kapcsolata (integrált menedzsment rendszerek)
- Az EMAS II. (2001) szabvány és az ISO 14001 szabvány áttekintése, lépések
- Hasonlóság és eltérések az EMAS II. és az ISO 14001 között
- Az ISO 14001 szerinti környezetközpontú irányítási rendszer
- Kezdeti környezetvédelmi felülvizsgálat

- Környezetvédelmi politika, tervezés, megvalósítás lépései (szervezet és felelősség, stb.)
- Ellenőrzési, helyesbítési fázis lépései (auditálása)
- Vezetőségi felülvizsgálat
- Tanúsítás, hitelesítés
- Kockázat menedzsment rendszerek bevezetése a Seveso II uniós rendelet szerint.
- Környezeti auditálás ISO 19 011 szerint
- EMAS rendeletnek való megfelelés és környezeti hitelesítés
- Akkreditációs követelmények EMAS, NAR-EA-7/02, ISO/IEC Guide 66, EA 7/02 útmutatója, NAD-103, NACE-kódok
- Fenntartható fejlődés és a kapcsolódó menedzsment rendszerek alakulása a Commission du Développement Durable (CDD-14) 2006 -os határozatainak figyelembevételével.

KÖRNYEZETÁLLAPOT ÉRTÉKELÉS, MONITORING

Modulvezető: Bulla Miklós

Modulíró: Kovács Endre

Ónódi Gábor

Pájer József

Radnainé Gyöngyösi Zsuzsanna

Rédey Ákos

Tóth Péter

1. Környezetállapot-értékelés (KÁÉ)

- 1.1. A KÁÉ helye a környezetgazdálkodásban
 - a környezeti erőforrásokkal való gazdálkodás áttekintése
 - a fenntartható fejlődés kritériumai
- 1.2. Környezetgazdálkodási modellek
 - BM (1993)
 - OECD/EEA (1993)
 - Σ: a DRSIR megközelítés
- 1.3. KÁÉ módszerek
 - „klasszikus” (ismételt összehasonlító indikátor vizsgálatok)
 - determinisztikus (emisszió- transzformáció vizsgálat)
 - holisztikus (integrált kölcsönhatás-vizsgálat)
 - a kockázatok figyelembe vétele: kockázatelemzés
- 1.4. Az értékelés szempontjai
 - gazdasági
 - valamire való használhatóság
 - elmaradt hasznok tekintetbe vétel
 - a károk „értéke”
 - ökológiai
 - diverzitás
 - etc. (részletesen kifejthető)
 - humanökológiai (közegészségügyi határértékek)
- 1.5. Kockázatok elemzése
- 1.6. A KÁÉ információ-igénye
 - állapot (státus) adatok, paraméterkészletek
 - hatás (emissziós) adatok, paraméterkészletek
 - „okok”: gazdasági, társadalmi statisztikák
 - számítási (transzmissziós) modellek
 - indikátorok
- 1.7. A KÁÉ módszertani fejlesztési lehetőségei
 - transzmisszió számítások fejlesztések
 - intelligens számítási módszerek alkalmazása
 - CNN

- Sejtautomaták
- Fuzzy szabályok
- Szimulációk

2. Környezetelemzés

2.1. Bevezetés

- KE mint technika
- KE mint jogi intézmény (jogszabályok, hatósági ügyintézés)

2.2. Környezeti hatásvizsgálat

- előzetes hatásvizsgálat
- részletes hatásvizsgálat
- hatásvizsgálati módszerek
- a vizsgálat megtervezése
- esettanulmányok

2.3. Környezeti felülvizsgálat

- felülvizsgálat és teljesítményértékelés
- részleges felülvizsgálat
- teljes körű felülvizsgálat
- stratégiai felülvizsgálat
- a felülvizsgálat módszertana
- esettanulmányok

2.4. Egységes környezethasználati engedélyezési eljárás

2.5. A környezetállapot és a gazdasági-társadalmi folyamatok kölcsönhatásának együttes elemzése

2.6. Szakértői rendszerek

3. Monitorozás (Környezeti (KÁÉ) info rendszerek)

3.1. Az adatforrások

- A zöldhatóságok és a környezet használat (felügyelőségek, igazgatóságok, nemzeti parkok áttekintése)
- bejelentési kötelezettség, nyilvántartás
- Az állapot leíró adatok áttekintése
- föld, víz, levegő, élővilág, épített környezet állapot adatgazdák, adatfeldolgozás áttekintése.

3.2. Föld adatok

- Föld nyilvántartás (térkép, tulajdoni lap, művelési ág)
- Földhasználat / terhelés
 - mesterséges felszínek (lakott területek, ipar t., közlekedési t.)
 - mezőgazdasági területek
 - talaj adatbázisok
 - gazdálkodás, védelem
 - talaj degradáció: szennyezés, savanyodás, szikesedés, tápanyag vesztes
 - talaj veszteség: beépítés, erózió
 - erdők
 - anyag, energiaforrások

3.3 Víz adatok

- Vízgazdálkodás, nyilvántartás
 - vízrajz, domborzat,
 - csapadék, vegetáció,

- ivóvíz, talajvíz, hévíz, gyógyvíz
- Vízvédelem
 - vízminőség, monitoring,
 - vízvezetés, szennyvíz
- 3.4. Levegő adatok
 - Emisszió
 - pontszerű kibocsátók, nyilvántartás
 - diffúz források
 - EPER
 - Immisszió
 - meteorológia, háttérszennyezettség
 - Phare konténerek,
 - RIV állomások
- 3.5. Élővilág adatok
 - ember
 - tény típusú adatok (KSH): demográfia, egészség, biztonság, foglalkoztatottság stb
 - vélemény típusú adatok: felmérés, kutatás
 - védett természeti értékek: NP, TK, TT, NATURA 2000
 - növény monitoring, zoológiai indikátorok: NBmR
- 3.6. Épített környezet adatok
 - épített örökség, műemlékek nyilvántartása,
 - általános rendezési terv, településszerkezet, zöldterület, környezetvédelmi terv,
 - szolgáltatók nyilvántartása, infrastruktúra,
 - települési hulladék, zaj.
- 3.7. Informatikai rendszerek
 - Többcélú adatbázisok
 - tervezés, döntés-előkészítés
 - tájékoztatás
 - stb.
 - Adatbázisok együttműködése
 - jogi/igazgatási szabályok
 - info-technikai megvalósítás
 - Indikátorok
 - környezeti médiák „közös” jellemzői
 - fenntarthatósági indikátorok

4. Környezetállapot jelentések

- 4.1. Bevezetés (generális, tematikus jelentések, indikátorok, állapotjellemzők, világ, kontinens, Magyarország, regionális, helyi)
- 4.2. Földünk állapota
- 4.3. Európa környezeti állapota
- 4.4. Magyarország környezeti állapota
 - 4.4.1. Környezetterhelés,- környezeti erőforrás-használat
 - a környezetet érő káros hatások csoportosítása és az okozók számbavétele, sorba állítása
 - emissziós paraméterek trendje
 - talajba
 - levegőbe
 - vízbe

- indikátorok, nemzetközi összehasonlítás
- 4.4.2. A környezeti elemek/rendszerek állapota (státus)
 - föld(talaj) jellemzői
 - felszíni és felszínalatti vizek
 - levegőtisztaság
 - települési – nagyvárosi
– kistelepülési
 - rurális területek
 - természeti környezet
 - rurális területek
 - vizes élőhelyek
 - védett területek – (hazai védett, fokozottan védett területek, NATURA 2000, Ramasari ...)
 - település környezet (típusok összegző jellemzése)
- 4.4.3. Környezetpolitikai /szabályozási programok (válasz)
 - alapvető jogszabályok (törvények, kormányrendeletek?)
 - EU Direktívák, rendeletek
 - NKP (II) 9 programcsomagja és az
 - NFT - KIOP (2007-13)
 - stratégia
 - prioritások
 - finanszírozás
- 4.5. Regionális környezetállapot jelentések
- 4.6. Helyi környezetállapot jelentések

KÖRNYEZETI ANALITIKA

Modulvezető: Pokol György

Modulíró: Fekete Jenő
Heltai György
Ilisz István
Kiss Endre
Kovács József
Kristóf János

Bevezetés

Analitikai mérések megbízhatósága, mérési hibák
Analitikai mérések teljesítményjellemzői
A környezeti analitika minőségbiztosításának alapjai

Klasszikus analitikai módszerek a környezeti analitikában

Tömegszerinti elemzés
Térfogatós elemzés. Sav-bázis, csapadékos, komplexometriás és redoxi titrálások

Elektroanalitikai módszerek

Potenciometria
Voltametria, amperometria
Konduktometria

Atomspektroszkópia

Optikai emissziós színképelemzés
Gerjesztés elmélete, plazmakeltő eszközök (láng, ív, szikra, ICP, DCP, MIP, lézer, glimm kisülés)
Spektrométerek: monokromátorok, polikromátorok
OES módszerek jellemzése: szilárdpróbas módszerek (DCP-AES), oldatos módszerek (ICP-AES), gázelemzés (MIP-AES)
Atomabszorpciós színképelemzés
Az atomabszorpció elmélete, az ionizáció és átvilágítás eszközei
AAS spektrométerek: üregkatód-lámpás átvilágítás, folytonos források, háttérkorrekció
AAS módszerek jellemzése: FAAS, GFAAS, hidridfejlesztés
Röntgenfluoreszcens színképelemzés
Plazma ionforrásos tömegspektrometria
Talajok előkészítése elemanalitikai vizsgálatokhoz: mintavétel, homogenizálás; extrakció, roncsolás, feltárás
Vízminták előkészítése elemanalitikai vizsgálatokhoz: mintavétel, szűrés, tartósítás; roncsolás, dúsítás
Az atomszínképelemzési módszerek teljesítőképeségének összehasonlító értékelése

Molekulaspektroszkópia

A molekulaspektroszkópiai módszerek áttekintése, csoportosítása

UV-VIS spektroszkópia

Elvi alapok, a készülékek felépítése és működése, UV-VIS spektroszkópia
környezetvédelmi alkalmazásai

Fluorimetriás módszerek és alkalmazásuk

Infravörös és Raman spektroszkópia

A módszer elve, a készülékek felépítése és működése

Környezetvédelmi alkalmazások

Abszorpciós és reflexiós (DRIFT, ATR) módszerek

Gázspektroszkópia (terepen való mérések nyílt sugárutas berendezésekkel,
(munkahelyi) levegő minták vizsgálata hosszúsugarutas cellákkal)

Felületerősített Raman spektroszkópia (SERS) környezetanalitikai
alkalmazásai

Tömegspektrometriás módszerek

Ionizációs módszerek és technikák, analizátorok

Csatolt módszerek

MS módszerek környezetvédelmi alkalmazásának lehetőségei

Elválasztástechnikai módszerek a környezetvédelmi analitikában

Elválasztástechnikai módszerek és alapjaik

Gázkromatográfia és környezeti alkalmazásai

Gázkromatográfiásan meghatározható szennyező anyagok

Gázkromatográfiás rendszer felépítése és működése

Detektorok csoportosítása a fő szennyezőanyagok alapján

Kolonnák, főbb jellemzőik és kiválasztásuk a szennyezők alapján

Automatikus, oldószermentes mintaadagolási lehetőségek, HS-GC, ATD-GC, SMPE-GC,
kihajtó és csapdázással összekötött GC

Tömegspektrométer, mint GC detektor, rendszer felépítés

Spektrum könyvtár és alkalmazása a szennyezők azonosításánál

Keverőrudas mintaelőkészítés, passzív mintavétel, off-line kihajtás és csapdázás és minták
mérése a HS-GC-MS és ATD-GC-MS technikákkal

Folyadékkromatográfiai módszerek és alkalmazási lehetőségeik szerves és szervesetlen anyagok mérésére

Folyadékkromatográfiai rendszer felépítése

Folyadékkromatográfiai módszerek csoportosítása

Szelektív detektálási lehetőségek

Mintaelőkészítés a folyadékkromatográfiai mérésre

HPLC-MS, HPLC-MS-MS környezeti analitikai alkalmazása

Többgyűrűs aromás szénhidrogének meghatározási lehetőségei, mintavétel, tárolás és
mintaelőkészítés

Növényvédőszer maradványok meghatározása, mintavétel, tárolás és mintaelőkészítés

Fenolok meghatározása, mintavétel, tárolás és mintaelőkészítés

Poliklórozott bifenilek (PCB) meghatározása mintavétel, tárolás és mintaelőkészítés

Olajszennyezők meghatározása mintavétel, tárolás és mintaelőkészítés

Szerves mikroszennyezők meghatározása vízben

Anion meghatározási módszerek és a speciációs elemzések

Ionkromatográf felépítése, ionelnyomásos és egy kolonnás rendszerek

Mintaelőkészítés az ionkromatográfiai mérésekhez

Kationok meghatározása ionkromatográfiával

Ionkromatográf-tömegspektrométer kapcsolat
Ionkromatográf-ICP-MS nyújtotta lehetőségek a speciációs elemzéseknél

Szuperkritikus folyadékromatográfia és extrakció alkalmazása a környezeti analitikában.

Vékonyrétegkromatográfia

Alapelvek
Mérési módszerek
Környezetanalitikai alkalmazások

Túlnyomásos vékonyrétegkromatográfia

Alapelvek
Mérési módszerek
Környezetanalitikai alkalmazások

Kapilláris elektroforézis

Alapelvek
A készülék felépítése
Mérési módszerek
Környezetanalitikai alkalmazások

Monitorok és környezeti alkalmazásaik

Légszennyezők monitorozása
Vizek monitorozása

KÖRNYEZETI KÉMIA

Modulvezető: Papp Sándor

Modulíró: Albert Levente

Dombi András

Horváth Ottó

Papp Sándor

Tőrös Szilárd

Bajnóczy Gábor

I. A természeti környezet kémiai folyamatai

A környezeti kémia jelentősége és haszna

A környezeti kémia alapelvei

A Föld mint reakcióter

Az ökológiai rendszerek szerkezete és dinamikája

A Föld energiamérlege

II. A természeti környezet evolúciója

Az elemek szintézise

Molekulák képződése a csillagközi térben

A Föld keletkezése és geokémiai fejlődése

Az elemek elsődleges differenciálódása

Az elemek másodlagos differenciálódása

Az elemek ércekben történő feldúsulása

A kémiai evolúció

A primordiális Föld atmoszférája és hidroszférája

A biopolimerek kialakulása

Az atmoszféra fejlődésének második és harmadik szakasza

A földi élet keletkezésének hipotézise

III. Az atmoszféra kémiája

Az atmoszféra szerkezete

Az atmoszféra összetétele és tulajdonságai

A fotokémiai folyamatok alapelvei

Kölcsönhatás a molekulák és a sugárzó energia között

Fotofizikai folyamatok

Fotokémiai átalakulások

Környezeti fotokémia

Kémiai reakciók az atmoszférában

Az oxigén és az oxigénvegyületek reakciói

Az alap-, illetve gerjesztett állapotú oxigénatom és –molekula.

Az ózon képződése és bomlása

A vízmolekula reakciói

A nitrogénvegyületek reakciói

A szénvegyületek reakciói

IV. A hidroszféra kémiája

- A víz szerkezete és tulajdonságai
 - A vízmolekula
 - A víz tulajdonságai, anomális viselkedése
 - A folyékony víz szerkezete
- A víz és a vizes oldatok kémiája
 - Autoprotolízis, sav-bázis reakciók
 - A víz redoxi sajátosságai
 - A víz mint oldószer
- A hidroszféra
 - A víz körforgása
 - Az óceánvíz összetétele
 - Kölcsönhatás a három természeti szféra között
 - Óceánmodellek
 - Öntisztulási mechanizmusok az édesvizekben

V. A litoszféra kémiája

- A litoszféra felépítése
- Kőzetek és ásványok
- A mállásfolyamatok kémiája
 - Kioldódás és kristályosodás
 - Karbonizáció
 - Hidrolízis
 - Oxidáció és redukció
- A talaj kémiája
 - A talaj szerves komponensei
 - Talajvíz és talajatmosfera
 - A talaj szerves komponensei
 - A talaj tulajdonságai

VI. Az elemek környezeti kémiája

- Transzportfolyamatok és kémiai reakciók a környezetben
 - Megoszlási egyensúlyok
 - Redoxiegyensúlyok
 - Komplekképződési egyensúlyok
 - Biometileződés a környezetben
- Az elemek biogekémiai körforgása
- A szén körforgása
 - Anyagáramok és karbónium-lelőhelyek
 - A szén körforgásának kémiája
 - Az emberi tevékenység hatása a szén ciklusra
- A nitrogén körforgása
 - Anyagáramok és nitrogén-rezervoárok
 - A nitrogén körforgásának kémiája
 - Antropogén beavatkozás a nitrogén ciklusba
- Az oxigén körforgása
 - Oxigénrezervoárok
 - Az atmoszféra oxigénháztartása
- A foszfor körforgása
 - Foszforrezervoárok és anyagáramok a ciklusban

- A foszfor körforgásának kémiája
- A kén körforgása
 - Kénrezervoárok
 - Biogeokémiai és antropogén anyagáramok
 - A kén körforgásának kémiája
 - A nemfémes elemek körfolyamatainak egymáshoz való kapcsolódása
- Néhány fém környezeti kémiája
 - Fémek a természeti környezetben (As, Sn, Pb, Zn, Cd, Ag, Cr, Mn, Fe)

VII. A természeti környezet antropogén terhelése

- Az emberi tevékenység hatása a biogeokémiai körfolyamatokra
- Antropogén szennyező anyagok az atmoszférában
 - Porok és aeroszolok
 - Gázok és gőzök
- Antropogén szennyező anyagok a hidroszférában
 - A szennyező anyagok fajtái és hatásuk
 - A vizek állapotának jellemzése ún. összegparaméterek segítségével
- A pedoszféra szennyeződései

VIII. Az antropogén szennyező anyagok transzportfolyamatai és átalakulása az ökológiai rendszerekben

- Kemodinamika
 - Gőznyomás és párolgási sebesség
 - Oldhatóság és diffúzió
 - Adszorpció és deszorpció
 - Transzport folyamatok a biológiai rendszerekben
- A szennyező anyagok kémiai és biokémiai átalakulása
 - Fotokémiai reakciók
 - Redoxireakciók
 - Hidrolízis
 - A szennyező anyagok mikrobiológiai átalakulása

IX. Kitekintés

KÖRNYEZETTAN

Modulvezető: Kerényi Attila

Modulíró: Láng István

Rakonczai János

1. A környezettan tárgya

2. A környezeti rendszerek tulajdonságai és a rendszermodellek

3. A globális földi rendszer egységes működésének bizonyítékai

- 3.1. A Föld bolygó fejlődésének eltérő minőségű szakaszai
 - 3.1.1. Az élettelen Föld
 - 3.1.2. Az élő Föld
 - 3.1.3. A társadalmasított Föld
- 3.2. A biogeokémiai ciklusok
 - 3.2.1. A biogeokémiai ciklusok általános modellje
 - 3.2.2. A természetes oxigén- és szén-ciklus
 - 3.2.3. A vízciklus
 - 3.2.4. A nitrogén-ciklus
 - 3.2.5. A foszfor-ciklus
 - 3.2.6. A kén-ciklus

4. A légkör és az éghajlat

- 4.1. A légkör összetétele és szerkezete
- 4.2. Az időjárás és az éghajlat
- 4.3. Az üvegházhatás és a légkör felmelegedése
- 4.4. A globális klímaváltozás és következményei, hazai hatásai
- 4.5. A klímavédelem nemzetközi és hazai irányai
 - 4.5.1. A kiotói folyamat
 - 4.5.2. A hazai klímapolitika
- 4.6. A sivatagosodás (természeti és társadalmi okok, a védekezés lehetőségei)
- 4.7. A sztratoszférikus ózon csökkenésének okai és folyamata, a csökkenés megakadályozására tett erőfeszítések
- 4.8. A légköri savas ülepedés (okok, következmények, védekezés)
- 4.9. Nemzetközi egyezmények a levegőszennyezés csökkentésére

5. A hidroszféra globális környezeti jelentősége, használata és elszennyezése

- 5.1. A hidroszféra jelentősége a földi élet megjelenése és elterjedése szempontjából
- 5.2. Az édesvizek ökológiai és gazdasági jelentősége (biodiverzitás, halászat, különböző célú vízfelhasználások)
 - 5.2.1. A világóceán
 - 5.2.2. Az édesvizek
 - 5.2.3. A felszín alatti vizek
- 5.3. A vízszennyezések főbb forrásai, a szennyezések megelőzésének elvi alapjai

6. A szárazföldek

- 6.1. A lemeztektonikai alapismeretek. A lemezmozgások és az épített környezet
- 6.2. A kőzetek csoportosítása (kőzetfajták)
- 6.3. A földkéreg mint ásványkincsek lelőhelye
- 6.4. A talajok keletkezése, általános jellemzésük, alapvető funkcióik
 - 6.4.1. A talaj mint élő és élettelen rendszer
 - 6.4.2. A talaj termékenysége, a talaj mint élőhely (a talaj az ökoszisztémában)

7. A szárazföldi élővilág

- 7.1. A biológiai sokféleség
- 7.2. A biológiai sokféleséget veszélyeztető folyamatok
- 7.3. A természetes ökológiai rendszerek sajátosságai
- 7.4. Az ember által létrehozott ökológiai rendszerek
- 7.5. Az ökológiai rendszerek hierarchiája, a bioszféra mint globális ökológiai rendszer
- 7.6. A biológiai sokféleség és a természet megőrzése

8. Az épített környezet

- 8.1. A népességnövekedés és a települések terjeszkedése
- 8.2. A településhálózatok és az ökológiai hálózatok konfliktusa
- 8.3. A városi környezet sajátosságai
- 8.4. Az épített környezetet veszélyeztető tényezők
 - 8.4.1. Természeti hatások (viharak, árvizek, belvizek, csuszamlások, lavinák, vulkanizmus, földrengések)
 - 8.4.2. Civilizációs korrózió
- 8.5. Az épített környezet értékei és védelmük

9. A globális társadalom és a környezet

- 9.1. A globalizáció folyamata
- 9.2. A globális társadalom és a globális földi környezet konfliktusai
- 9.3. A világmodellek
- 9.4. Társadalmi és környezeti jövőkép: a fenntartható fejlődés

KÖRNYEZETVÉDELMI MŰSZAKI TECHNOLOGIÁK

Modulvezető: Horváth Géza

Modulíró: Balázs Tibor
Barótfi István
Gulyás Lajos
Halász János
Hári László
Majerik Viktor
Marosvölgyi Béla
Patkó István
Szeifert Ferenc
Tőrös Szilárd
Tungler Antal
Vincze Lászlóné

1. Alapismeretek

Fázisegyensúlyok, rendszerek, egységek szabadsági foka
Extenzív mennyiségek áramai, hajtóerői
Megmaradási tételek áramló rendszerekben
Tartózkodási időeloszlások
Átadási áram, átadási áram hajtóereje
Átviteli és egyensúlyi egység fogalma

2. Reaktorok

Szakaszos üstreaktor
Folyamatos üstreaktor, kaszkád
Folyamatos csőreaktor
Adiabatikus üstreaktor
Adiabatikus reaktorok stabilitása
Bioreaktorok

3. Extrakció

Folyadék-folyadék extrakció egyszeres érintkeztetés
Keresztáramú extrakció
Ellenáramú extrakció
Szilárd folyadék extrakció
Szuperkritikus extrakció

4. Gáz-folyadék, gőz-folyadék eljárások

Gáz-folyadék, gőz-folyadék egyensúlyok
Abszorpció és készülékei
Desztilláció és készülékei
Rektifikálás és készülékei

5. Folyadék-szilárd, gáz-szilárd eljárások

Adszorpció és készülékei
Ioncsere és készülékei

6. Mechanikai eljárások

Keverés
6.1.2. Klasszikus keverés
6.1.3. Sztatikus keverés
Őrlés
Fajtázás

LEVEGŐTISZTASÁG-VÉDELEM

Modulvezető Radnainé Gyöngyösi Zsuzsanna

Modulíró: Fórián Zoltán

Fülöp Tamás

Hannus István

Kiss Endre

Kőmíves József

Örvös Mária

Patkó István

Pitrik József

1. Bevezetés

2. A légkör összetétele és szerkezete

2.1. A levegő összetétele

2.2. A légkör szerkezete

2.3. A Föld légkörének kialakulása

2.3.1. Az őslégkör alkotói. Létrejöttük, változásai

2.3.1.1. A légköri nitrogén és a bioszféra kapcsolata

2.3.1.2. A légköri oxigénszint emelkedése a geológiai korok folyamán

2.3.1.3. A légköri szén-dioxid változásai

2.3.1.4. Nyomgázok az atmoszférában

2.3.1.5. Az atmoszférát alkotó alapgázok keletkezésének forrásai

2.3.2. Az üvegházhatás

2.3.3. Szennyező anyagok mennyisége a légkörben

2.4. A levegő fizikai állapotátározói és szerepük a levegőszennyezésben

3. A levegőszennyezés forrásai és fajtái

3.1. A légszennyezők eredete

3.1.1. Természetes eredetű légszennyezők

3.1.2. Antropogén eredetű légszennyezők

3.2. A légszennyező források fő típusai

3.3. A légszennyezés folyamata és mérése

4. a leggyakoribb szennyező anyagok és jellemzőik

5. A légszennyező anyagok káros hatása

5.1. Egészséget károsító hatás 3

5.2. a légszennyezettség hatása a növény- és állatvilágra

5.3. A környezet savasodása

5.4. A levegőszennyezettség hatása a művi környezetre

6. a légszennyező anyagok kibocsátásának szabályozása

6.1. kibocsátási határértékek

6.1.1. Technológiai kibocsátási határértékek

6.1.2. Össztömegű kibocsátási határértékek

6.2. az emisszió meghatározása

6.2.1. Az emisszió meghatározása műszaki számításokkal

- 6.2.1.1. Az emisszió meghatározása anyagmérleg alapján
- 6.2.1.2. Emissziószámítás fajlagos és tapasztalati adatok alapján
- 6.2.2. Az emisszió méréssel történő meghatározása
 - 6.2.2.1. A poremisszió mérése
 - 6.2.2.2. A gázemisszió mérése
- 6.3. az immisszió mérése
 - 6.3.1. Mintavétel
 - 6.3.2. Analitikai eljárások
 - 6.3.3. Passzív monitorok
 - 6.3.4. Biológiai vizsgálatok
 - 6.3.5. Folyamatos, „real-time” üzemű analizátorok (air monitorok)
- 6.4. terjedési modellek alkalmazása a levegőminőség meghatározására
 - 6.4.1. Légszennyeződési folyamatok modellezése
 - 6.4.1.1. A kibocsátás és a légköri koncentráció összefüggése
 - 6.4.1.2. EULER-féle közelítés: kontinuitási egyenlet
 - 6.4.1.3. LAGRANGE-típusú modellek: regionális és szárazföldi léptékű folyamatok
 - 6.4.1.4. GAUSS-modell: kis léptékű légszennyeződési folyamatok
- 7. belső égésű motorok levegőszennyező hatása és csökkentésének lehetősége
- 8. a szag és csökkentése
 - 8.1. szaganyagok
 - 8.2. a keletkező szaganyagok hatásai
 - 8.3. a szagkibocsátás meghatározása
 - 8.3.1. A szag mérése érzékszervi vizsgálattal
 - 8.3.2. A szagkoncentráció mérése dinamikus olfaktométerrel
 - 8.3.3. A szagkibocsátás meghatározása
 - 8.4. a szagkibocsátás csökkentésének lehetőségei
 - 8.4.1. A szagkibocsátás csökkentésének aktív módszerei
 - 8.4.2. A szagkibocsátás csökkentésének passzív módszerei
- 9. Hulladéklerakók okozta légszennyezés
 - 9.1. a hulladékok fajtái, a hulladéklerakók
 - 9.2. A hulladéklerakók környezetszennyező hatásai
 - 9.3. a hulladéklerakó-gáz
 - 9.3.1. A hulladéklerakó-gáz képződése
 - 9.3.2. A hulladéklerakó-gáz képződését befolyásoló tényezők
 - 9.3.3. A hulladéklerakó-gáz összetétele
 - 9.3.4. A képződött gázok eltávolítása a lerakókból
- 10. a levegőszennyezés elleni védekezés lehetőségei
 - 10.1. szilárd anyagok leválasztása
 - 10.1.1. Porleválasztók
 - 10.1.1.1. Száraz porleválasztók
 - 10.1.1.1.1. A nehézségi erő elvén működő porleválasztók (porkamrák)
 - 10.1.1.1.2. A centrifugális erő hatására végbemenő porleválasztás (ciklonok)
 - 10.1.1.1.3. Porszűrők
 - 10.1.1.1.4. Elektrosztatikus leválasztók
 - 10.1.1.2. Nedves porleválasztás
 - 10.1.1.2.1. Porlasztósos készülékek
 - 10.1.1.2.2. Töltetes tornyok
 - 10.1.1.2.3. Dinamikus vagy örvénymosók
 - 10.1.1.2.4. Rotációs mosók

- 10.1.1.2.5. Tányéros tornyok
- 10.1.1.2.6. Venturi-mosó
- 10.1.2. Gáz halmazállapotú szennyezőanyagok leválasztása
 - 10.1.2.1. Adszorpció
 - 10.1.2.2. Abszorpció
 - 10.1.2.3. Kondenzáció
 - 10.1.2.4. Termikus véggáz-tisztítás
 - 10.1.2.5. Biológiai véggáz-tisztítás

SUGÁRVÉDELEM

Modulvezető	Somlai János
Modulíró:	Varga Kálmán
	Benkó Zsolt
	Csóvári Mihály
	Dívós Ferenc
	Kónya József
	Páltzay György
	Somlai János
	Várhegyi András

Előszó

Radioaktív izotópok és sugárzások

Alapfogalmak
Radioaktív bomlás törvényszerűségei
Bomlási formák, sugárzások

Radioaktív sugárzások mérése

Sugárzás kölcsönhatása az anyaggal
Detektorok
Mérőeszközök és jellemzőik
Mérési módszerek

Ionizáló sugárzások dozimetriája

Dózisfogalmak, dózismennyiségek és egységek
Dózis, dózisteljesítmény mérése
Személyi dozimetria
Sugárterhelés számolása a környezeti elemek radionuklid koncentrációjából

Ionizáló sugárzások kémiai, biológiai és egészségkárosító hatásai

Sugárzások fizikai és kémiai hatásai
Sugárzások biológiai és egészségkárosító hatásai
Determinisztikus és sztochasztikus sugárhatás
Dózis-hatás összefüggés, lineáris-nemlineáris modell

Sugárvédelem

Sugárvédelmi szabályozás (mentesség, dóziskorlátozás, beavatkozás)
Határértékek, szintek származtatása
A radioaktív sugárzások elleni védekezés

Természetes eredetű sugárzások, sugárterhelés

Kozmikus sugárzás
Kozmogén radionuklidok
Földkérgi sugárzások
Radon az épületekben, föld alatti terekben

A természetes eredetű sugárzásokkal kapcsolatos korlátok, szabályzások

TENORM anyagok
Építőanyagok radiológiai minősítése

- Ivóvizek radiológiai minősítése
- Radonnal kapcsolatos szabályozások
- Mesterséges eredetű sugárzások, sugárterhelés**
 - Mesterséges eredetű sugárterhelés forrásai
 - Nemzetközi Nukleáris Esemény Skála
 - Sugár- és nukleárisbalesetek környezeti hatásai
- Nukleáris üzemanyagciklus és környezeti hatásai**
 - Uránbányászat
 - Ércfeldolgozás
 - Környezeti hatások
 - Rekultiváció
- Atomerőművek és környezeti hatásaik**
 - Az atomerőművek működési elve
 - Atomerőmű típusok
 - Atomerőműi kibocsátások
 - Környezeti hatások
 - Atomerőművek felszámolása
- Radioaktív hulladék kezelése és elhelyezése**
 - Radioaktív hulladékok osztályozása
 - Kis- és közepes aktivitású hulladékok kezelése
 - Nagy aktivitású hulladékok, átmeneti tárolás
 - A radioaktív hulladék végleges elhelyezése
- Környezeti radioaktív sugárzások és radionuklidok mérése, monitorozása**
 - Környezeti dózisteljesítmény mérése
 - Felületi szennyezettség mérése
 - Környezeti minták vétele
 - Környezeti minták radioaktivitásának mérése
 - Radongáz (^{222}Rn) mérése
 - Az emberi test belső szennyezettségének mérése
- Dóziscsökkentő beavatkozások a környezetben, a lakosságnál**
 - Eljárások a lakossági sugárterhelés csökkentésére
 - Nukleárisbaleset-elhárítás
 - Radioizotópokkal szennyezett területek helyreállítása, rekultiváció

TALAJVÉDELEM, TALAJTAN

Modulvezető: Fülekgy György

Modulíró: Bidló András

Bíró Borbála

Csákiné Tombácz Etelka

Kovács Miklós

Kristóf Jánosné Horváth Erzsébet

Pápay László

Radnainé Gyöngyösi Zsuzsanna

Tóthné Farsang Andrea

1. Talajtani alapismeretek (60 oldal)

A talaj fogalma

A talaj funkciói

Talajképző tényezők

Ásványi részek jellemzése

Agyagásványok

A talaj szerves anyaga

A humusz szerepe a talajban

Kolloidok a talajban

A talajkolloidokban lejátszódó folyamatok és jelentőségük

Kationcsera kapacitás, kicserélhető kationok

A talaj kémhatása

Redox folyamatok a talajban

A talajok pufferképessége

A talaj fizikai tulajdonságai

Szemcseösszetétel

Szerkezete, aggregátumok

Pórusviszonyok a talajban

A talaj vízgazdálkodása, a pF görbe

Vízmozgás a talajban

A talaj levegő, hógazdálkodása és színe

A talaj tápanyag-szolgáltatása

Elemkörforgalmak,

Talajbiológia

Mikroszervezetek és tevékenységük

Magasabbrendű növények és az állatok szerepe

Talajosztályozás

A talajképződés során lejátszódó fontosabb folyamatok,

Humuszosodás, mállás, kilúgzás, agyagosodás, agyagbemosódás, agyagszétesés,
kovárványosodás, glejesedés, szikesedés
Láposodás
Genetikai talajtípusok
A nemzetközi talajkorrelációs rendszer (WRB)
Talajtérképek

2. Talajtani gyakorlatok (30 oldal)

Talajvizsgálatok célja
Talajmintavétel
Helyszíni talajvizsgálatok
Terepi gyorsteszték
Talajminták előkészítése, laboratóriumi vizsgálata
Mechanika összetétel meghatározása
Arany-féle kötöttségi szám meghatározása
Hy érték mérése
Térfogattömeg sűrűség meghatározása, összporozitás számítása
Aktuális nedvesség tartalom mérése
A pF görbe meghatározása
A talajok kapilláris vízemelő képességének vizsgálata
Víznyelő és vízáteresztő képesség mérése
A talaj pH-jának meghatározása
Hidrolitos és kicserélhető savanyúság mérése
T-érték és a kicserélhető kationok meghatározása
Az összes sótartalom meghatározása
Szódalúgosság meghatározása
A humusz mennyiségi és minőségi vizsgálata
A talaj AL-oldható P és K tartalmának meghatározása

3. Talajvédelem (60 oldal)

Talajdegradációs folyamatok
Vízeroszió (kiváltó, befolyásoló tényezők, védekezés)
Szélerózió (defláció, kiváltó tényezők, védekezés)
Szikesedés, másodlagos szikesedés és javítása
Talajsavanyosodás és javítása
Sivatagosodás
Elvizenyősödés
Emberi tevékenység hatása a talajra
Talajművelés, talajhasználat talajtani hatásai (talajtömörödés, keverés, forgatás)
Öntözés hatása a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira (szerkezet, sóforgalom, stb.)
A talajok elzárása, beépítése
Vízháztartás szabályozása, vízrendezés
Melioráció
Rekultiváció
Szennyvizek, szennyvíziszapok és hígtrágyák elhelyezése a talajokon
A talajok biológiai állapota
A levegőszennyeződés talajvédelmi vonatkozásai
Tápanyag-gazdálkodás, műtrágyázás és a talajvédelem
Talajvédelem szabályozása
A talaj minősége

Földértékelés

A talajvédelem tízparancsolata
A talajvédelem szabályozása
A talajhasználat egészségügyi vonatkozásai
A talaj termőréteg védelmének követelményei
Hazai és nemzetközi talaj adatbázisok
Hazánk talajinformációs és monitoring rendszere
Hazánk és az EU talajvédelmi stratégiája, gyakorlata
A talajpusztulás mint a Föld globális problémája
Az Agár Környezetvédelmi Program és a talajvédelem
Az engedélyezett környezetvédelmi határértékek és a földhasználati kategóriák
A főbb talajtermékenységet csökkentő talajhibák és kialakulásuk okai.

4. Talajvédelmi gyakorlatok (20 oldal)

Pórustérfogat, differenciált porozitás meghatározása
Savanyú talajok javítása, javító anyagok mennyiségének kiszámítása
Telítési talajkivonat és vizes kivonat elemzése
Szikesek javításának számítása
Öntözővíz vizsgálata
Anionok, kationok, vezetőképesség meghatározása

5. Talajszennyezés és tisztítás (90 oldal)

Talajszennyezés

A talaj szennyeződései: sók, nehézfémek, savak, növényvédőszer, tenzidok, ásványolajok, szénhidrogének, egyéb szerves vegyületek, szerves mikroszennyezők
A talajok szennyezése által fakadó károsodások (porszennyezés, nehézfém terhelés, sók, szerves szennyező anyagok, radioaktív anyagok)
A szennyeződések megkötődése talajok szilárd fázisán
Talajvizsgálatok

A talajok mikrobiológiai állapotának kimutatása
A talajszennyezők kockázatának becslése
A talajszennyezések a mezőgazdasági talajokban
Szennyezett talajok minősítése
Városi talajok környezeti kockázata, a szennyezés forrásai
Szennyezett terület feltárásának alapelvei – káros anyagok leltára

A talajvíz szennyeződése és a szennyeződések terjedése
Akkumuláció és az időbomba
A talajszennyezések terjedését meghatározó tényezők
Talajszennyezések átalakulási és lebomlási folyamatai (növényvédőszer, nehézfémek).
Hulladéklerakók talaj- és talajvízvédelemmel kapcsolatos tervezési feladatai (szilárd, kommunális hulladék, veszélyes hulladék, folyékony hulladék, szennyvízelhelyezés)

Talajtisztítás

Talajkezelési technológiák
Szennyező anyagok eltávolítása a talaj kiemelése nélkül és a talaj kiemelésével.
Talajtisztítási eljárások: a szennyező anyagok kimosása, extrakciója, vagy ártalmatlanítása, dekontaminálás gőz-, levegő-, folyadék befúvásos és extrakciós

módszerekkel és cement, mész, vízüveg és polimer lekötők alkalmazásával, szerves anyagok fotokatalitikus oxidációjával, elektrokinetikai eljárások
A hasznos mikroszervezetek irányított alkalmazásai a talajtisztításban.
Olajkár elhárítás.
Fitoremediáció.

Talaj-, talajvíz és a hidrofil és hidrofób szennyezők közötti kölcsönhatások megszüntetése.

Felszín alatti vízbázisok biztonságba helyezése.

Védőterületek méretezése.

Technogén területek helyreállítási lehetőségei.

Rekultiváció és revitalizáció.

Mentesítési eljárások.

Szennyezett területek kármentesítésének nemzetközi tapasztalatai.

Integrált technológia-monitoring

Szabályozások:

Talajszennyezettségi határértékek

Nemzeti Kármentesítési Prioritási Lista

Nemzeti Kármentesítési Program

Nitrát direktíva.

6. Talajszennyezés gyakorlat (20 oldal)

HNO₃-oldható toxikus nehézfémek meghatározása

A talaj nehézfém terhelhetőségének meghatározása, a pufferkapacitás számítása

A talaj nitrát-N és ammónium-N tartalmának meghatározása

A szennyezett területek feltárása, kutatása: földtani, hidrogeológiai kutatás, mintavételi stratégia, mintavételi eljárások, helyszíni gyorslemező módszerek.

Szervetlen szennyezők laboratóriumi analízise,

Szerves szennyezők laboratóriumi analízise.

TERMÉSZET- ÉS TÁJVÉDELEM

Modulvezető Gallé László

Modulíró: Margóczy Katalin

Pájer József

Rácz Éva

Turcsányi Gábor

Vajna Tamásné

1. Ökológiai alapok

- 1.1. Az ökológia, szünbiológia tárgya, az egyed feletti szerveződés egységei és léptékei
- 1.2. Alapfogalmak: környezet, milió, környezet- és természetvédelem, niche, ökostátusz, indikáció
- 1.3. Populációk fogalma, térviszonyai
- 1.4. Populációk idődinamizmusa és szabályozása
- 1.5. Populációk struktúrája: egyedi különbségek, territoriális, csoportos szerkezet
- 1.6. Populációk szabályozása
- 1.7. Populációk tájszintű szerkezete és dimanizmusa: Metapopulációk
- 1.8. Elemi kölcsönhatások: versengés, táplálkozási kapcsolatok, mutualizmus
- 1.9. Közösségek alapfogalmai, növény- és állatközösségek különbségei
- 1.10. Populáció-egyedszámviszonyok, diverzitás
- 1.11. Táplálkozási hálózatok és anyag-energiaforgalom
- 1.12. A közösségek kialakulása és dinamizmusa
- 1.13. Közösségek a tájban: metaközösségek, szigmaközösségek
- 1.14. Egyensúlyi és nem-egyensúlyi elméletek

2. Természetvédelmi biológia

- 2.1. Filozófiai alapok
- 2.2. A biodiverzitás jelentősége a természetvédelemben
- 2.3. Populációk védelme
- 2.4. Életközösségek védelme
- 2.5. Tájszintű védelem alapjai
- 2.6. Természetvédelmi értékelés
- 2.7. Biodiverzitás monitorozás
- 2.8. Restaurációs ökológia

3. Szervezeti és jogi keretek

- 3.1. A természetvédelem története
- 3.2. A természetvédelem szervezeti felépítése
- 3.3. A természetvédelem törvényi szabályozása
- 3.4. Nemzetközi természetvédelmi szervezetek és egyezmények
- 3.5. A természetvédelem szabályozása az Európai Unióban

4. Értékelési rendszerek

- 4.1. Vörös listák és fajsintű minősítések.
- 4.2. Védett területek kategóriái
- 4.3. Élettelen természeti értékek.

5. Magyarország természeti értékei

6. Kezelés és használat

- 6.1. Populációk és területek természetvédelmi kezelése
- 6.2. Mezőgazdaság és természetvédelem
- 6.3. Erdőgazdaság és természetvédelem
- 6.4. Tájvédelem.

7. Társadalmi vonatkozások

- 7.1. A természetvédelem gazdaságtana
- 7.2. Oktatás és tudatformálás
- 7.3. Idegenforgalom

VÍZMINŐSÉG-VÉDELEM

Modulvezető: Kárpáti Árpád
Modulíró: Ábrahám Ferenc
Bardócziné Székely Emőke
Buzás Kálmán
Halász János
László Zsuzsanna
Nádasdy Gábor
Vermes László

Bevezetés

1. A víz és szerepe az ember és természet kapcsolatrendszerében

- A Föld jelenlegi vízrendszereinek kialakulása
- A víz természeti körforgása, hidrológiai körfolyamata (csapadék, párolgás, beszivárgás, lefolyás)
- A vízben oldódó széndioxid hatása a víz körforgása kapcsán
- A víz ásványi anyag és növényi tápanyag szállító szerepe
- A jelenlegi légkör kialakulása
- A talaj kialakulása és víztározó, vízsűrű szerepe
- Erdők, árterek vízháztartása
- A Föld különböző vízformáinak változása, alakulása

2. Víz és vízgazdálkodás általános ismeretei

- A víz fizikai, kémiai, biológiai jellemzői
 - Minőség és stabilitás
 - Az egyes tulajdonságok szerepe a vízhasználatoknál
- A víz mint biológiai élettér megosztása a környezet és ember között
- A vízgazdálkodás alapjai
 - A vízgazdálkodás általános jellemzése
 - Víz szerepe a természetben és társadalomban,
 - A vízgazdálkodás tárgya és feladatai
 - A vízgazdálkodás irányítása, vízügyi államigazgatás
 - A vízkészlet gazdálkodás alapismereti (fogalma, célja, vízkészletek, vízigények, vízgazdálkodási mérleg)
 - A vízgazdálkodás fejlődése
 - Folyóvíz-gazdálkodás
 - Területi-vízgazdálkodás
 - Víz-rendezés és mezőgazdasági vízhasználat
 - A jövő várható mezőgazdasági vízigénye.
- Az ivóvízigény kielégítése a korábbi évezredekben
- A lakossági vízhasználat, vízigény növekedése az utóbbi századokban

- Az ipari társadalmak intenzív vízhasználata és vízszennyezése
- Vízigények és várható alakulása a jövőben
- Éghajlat hatása a vízgazdálkodásban
 - A Föld vízkészlet és vízminősége alakulásának története
 - A légkör üvegházhatásának fokozódása és hatása a vízforgalomra
 - A jelen kor változásai, trendek a jövőre
- Tudomány és gazdaság szerepe a vízgazdálkodásban
 - A népszaporulat és lakosságkoncentráció lehetséges mérséklése
 - Ipari, mezőgazdasági vízhasználat szabályozása

3. Árvízvédelem

- A csapadékvíz inhomogén eloszlásának és lefolyásának következményei
- A Kárpát-medence árvízveszélyes térségei
- Az árvízvédelem hazai rendszere, létesítményei
- Lakóterületek csapadékvíz elleni védelme
- Vízterelő műtárgyak (tiltók, zsilipek, bukógáták, átereszek)
- Partvédelmi műtárgyak, töltés-kiépítés
- Árvízszintek alakulása és az éghajlatváltozás,
- Az árvízvédelem informatikai és szervezeti háttere
- Az árvízvédelem irányítása, hazai helyzete
- Az árvízvédelem anyagi és munkaerőforrásai
- Árvizeket követő rehabilitációs tevékenység

4. A lakossági vízhasználatra hasznosítható vízelőfordulások

- Természetben található hasznosítható vízforrások
 - csapadékvíz
 - felszíni vizek
 - vízfolyások, tavak, tengerek
 - felszín alatti vizek
 - talajvizek, rétegvizek, karsztvíz
- Felszín alatti vizek mozgása
 - rétegvizek,
 - talajvíz nedvesség és növénykapcsolat
 - a talajvíz ellátottság alakulása
- Az egyes nyersvízforrások mennyiségi és minőségi jellemzése
 - A vízmennyiségek mérése (vízállás, vízsebesség, vízhozam)
 - Vízminősítés
- Élet a vízben és szerepe a vízminőség alakulásában.
- A hazai vízkészletek és felhasználhatóságuk

5. Az iparosodó világ természeti vizeket érintő behatásai, a vízminőség alakulása, ellenőrzése

állapot és célállapot (vízminőség),
terhelések, ezen belül a diffúz és a pontszerű terhelések,
terhelésekre (szennyező anyag emisszió) adott válasz, az öntisztulás folyamata és az azt
befolyásoló környezeti jellemzők,
a szabályozás szervezési formája, a vízgyűjtő-gazdálkodási terv
a vízminőségi monitoring rendszer és a mintavételezés technikája,
a fentiek gazdasági, közgazdasági vonatkozásai.

6. Vízhasználatok

- Lakossági vízigény és ellátás
- Kontakt vízhasználatok (uszodák, strandok, gyógyfürdők) vizeit
 - Közegészségi minőségbiztosítás, szabvány és intézményi háttere
- Mezőgazdasági öntözővíz igény és biztosítás
 - Öntözővíz minőségigénye és biztosíthatósága
- Ipari hűtővíz igény és biztosítás
- Egyéb ipari vízigények

7. Ivóvízminőség és szabályozása

- Az ivóvízminőség alapvető biztosítása
- Minőségi igény változása, analitikai behatárolása
- Káros mikro-szennyezők megjelenése, hatásaik ellenőrzésigénye
- Ivóvízminőség szabványosítása és ellenőrzési gyakorlata
- Vízforrások védelme az elszennyeződéstől
- Vízivételek engedélyezése, ellenőrzése
- Vízelőkészítés engedélyezése, ellenőrzése
- Vízminőség monitoring

8. Ivóvíz előállítás és ellátás

- Lehetséges nyersvíz-források és vízminőségük
- Víznyerés és berendezései
- A vízelőkészítés fizikai, kémiai, biológiai lehetőségei
- Lebegőanyag, Fe, Mn, As eltávolítás, gáztalanítás.
- Vízlagytítás, só-mentesítés, nitrát eltávolítás
- Fertőtlenítés, biztonsági klórozás
- Vízelosztás, ivóvíz ellátás
- Ellátó rendszer vízvesztése
- Vízelosztó rendszer vízkövesedés és korrózióvédelme
- A házi vízkezelő berendezések funkciója és biztonsága

9. Mezőgazdasági, ipari, energetikai vízigény és használat

- A mezőgazdaság vízigénye, regionális öntözővíz igény
- Az öntözés műszaki megvalósítása, öntözővíz szállítása, öntözőrendszerek
- Öntözési módok (felületi, esőszerű, felszín alatti, mikro-öntözés)
- Vízigény biztosítása, és egyidejű csökkentése
- Az állattartás vízfelhasználása és hígtrágya hasznosítása

10. Egyéb iparági vízigény és vízfelhasználás

- Ipari vizek speciális előkészítése, tisztítása
- Energia előállítások vízigénye és vízszennyezése

11. Használt vizek visszakerülése a környezetbe

- Öntözővíz
- Lakossági vízhasználat
- Ipari szennyvizek
 - Szennyezett ipari elfolyó vizek
 - Energia előállítás hűtővizei

12. Lakossági szennyvizek gyűjtése és tisztítása

- A lakosság fajlagos vízfelhasználása és vízszennyezése

- Lakossági szennyvizek gyűjtése
 - Szennyvízcsatornázás kiépítése
 - Gravitációs rendszerek
 - Kényszeráramoltatású rendszerek
 - Cement és betoncsövek
 - Műanyagcsövek
 - Infiltráció, vagy szennyvízszivárgás a gyűjtőrendszereknél
- Lakóhelyi csapadékvíz elvezetés
- Lakossági szennyvizek tisztítása
 - Mechanikai, fizikai-kémiai, biológiai eljárások
 - Homok és zsírfogók
 - Előülepítés
 - Eleveniszapos, biofilmes és hibrid biológiai módszerek
 - Szerves és növényi tápanyag eltávolítás
 - eleveniszapos és biofilmes rendszerek kiépítése
 - biológiai tisztítórendszer tervezése
 - szennyvíziszap hozam meghatározás
 - szennyvíziszap előkezelése, iszapsűrítés
 - aerob iszapstabilizáció
 - A szennyvíziszap energetikai hasznosítása
 - Anaerob iszaprothasztás
 - Mezofil aerob iszapstabilizáció
 - Rothasztott szennyvíziszap komposztálása
 - komposztálás tervezése
 - a komposzt mezőgazdasági hasznosítása
 - Elhelyezés rekultivációs célú hasznosítás
 - talajjavítást célzó elhelyezés
 - erdészeti hasznosítás
 - szántóföldi elhelyezés
 - hasznosítás és elhelyezés vízi rendszerekben (tavakban)
 - A szennyvíziszap egyéb hasznosítási lehetősége
 - Iszapégetés
 - Beágyazás, cementgyártás

13. Az ipar szennyezőanyag visszatartásának hatása a szennyvíz előtisztításban

- Nehezen bontható, víztől eltérő fajsúlyú komponensek biológiát megelőző
Eltávolítása
- toxikus hatású szennyező anyagok előzetes eltávolítása
- nagy szerves terhelést jelentő ipari szennyvizek előtisztítása
 - húsipari szennyvizek
 - konzervipari, cukoripari, szeszipari szennyvizek
 - a keményítőgyártás szennyvizei.

ZAJ- ÉS REZGÉSVÉDELEM

Modulvezető: Horváth Béla
Modulíró: Bozóki Zoltán
Czupy Imre
Horváth Béla
Horváth Róbert
Koren Edit
Koscó László
Kováts Attila
Muntág András

ZAJVÉDELEM

1. Akusztikai alapfogalmak (10 oldal)

- 1.1 A hang fogalma
- 1.2 Az emberi fül hallásmechanizmusa

2. Hanghullámok (15 oldal)

- 2.1 Síkhullámok
- 2.2 Gömbhullámok
- 2.3 Hangszínkép

3. Hangterjedés (10 oldal)

- 3.1 Hangterjedés szabad térben
- 3.2 Hangterjedés zárt térben
- 3.3 Hangterjedés falakon át

4. Akusztikai mérőszámok (10 oldal)

- 4.1 A decibel fogalma
- 4.2 Műveletek akusztikai mennyiségekkel
- 4.3 Súlyozott hangnyomásszintek
- 4.4 Egyenértékű hangnyomásszint

5. Zajforrások (15 oldal)

- 5.1 Léghang-gerjesztésű zajforrások
- 5.2 Testhang-gerjesztésű zajforrások
- 5.3 Vegyes gerjesztésű zajforrások

6. A zaj hatása az emberre (10 oldal)

- 6.1 A zaj emberi szervezetre gyakorolt hatása
- 6.2 A beszédérthetőség

7. Környezeti zajok (15 oldal)

- 7.1 Létesítmények zajkibocsátása
- 7.2 Közúti és vasúti közlekedési zajok
- 7.3 Légi közlekedési zajok

8. Zajmérési módszerek (15 oldal)

- 8.1 Mérőeszközök
- 8.2 A mérések célja, mérendő mennyiségek
- 8.3 A zajterhelés mérési módszerei
- 8.4 A zajkibocsátás mérési módszerei

9. Zajcsökkentés (10 oldal)

- 9.1 A kibocsátott zaj csökkentésének módszerei
- 9.2 Zajcsökkentő létesítmények, berendezések
- 9.3 Egyéni védőeszközök.

10. Irodalomjegyzék (5 oldal)

- 10.1 Zajvédelmi előírások, jogszabályok, szabványok
- 10.2 Nyomtatásban megjelent dokumentumok (könyvek, publikációk)
- 10.3 Világhálón elérhető anyagok

REGÉSVÉDELEM

1. Rezgéstani alapfogalmak (10 oldal)

- 1.1 Mechanikai rezgések
- 1.2 Súlyozott egyenértékű rezgés gyorsulás

2. Az emberre ható munkahelyi rezgések (15 oldal)

- 2.1 Lokálisan ható rezgések
- 2.2 Egésztestre ható rezgések

3. Környezeti rezgések (10 oldal)

- 3.1 Az emberi szervezet érzékenysége a rezgésekkel szemben

4. Rezgésmérés (15 oldal)

- 4.1 Rezgésmérő műszerek, érzékelők
- 4.2 Lokálisan ható rezgések mérése és értékelése
- 4.3 Egésztestre ható rezgések mérése és értékelése
- 4.4 Környezeti rezgések mérése és értékelése

5. Rezgés csökkentés módozatai (10 oldal)

- 5.1 Munkahelyi rezgésterhelés csökkentése
- 5.2 Környezeti rezgések csökkentése

6. Irodalomjegyzék (5 oldal)

- 6.1 Zajvédelmi előírások, jogszabályok, szabványok
- 6.2 Nyomtatásban megjelent dokumentumok (könyvek, publikációk)
- 6.3 Világhálón elérhető anyagok

OKTATÁSI TEVÉKENYSÉG

Az elmúlt félévben feltártuk, és összefoglaltuk, miért is van szükség e-learningre, mik a választási lehetőségek, majd a Moodle mellett döntöttünk, amihez installáltunk egy kari szervert, amire menedzseli a Moodle adatbázisát, és futtatja a rendszert. Az oldal külső elérhetőségének technikai megvalósítása most történik, belső hálózatról már elérhető.

A Neptun rendszerből lekérdezett adatok alapján feltöltésre került a Moodle adatbázisa, sajnos ez a két rendszer különbözősége miatt nem volt egyszerű feladat. Tartottunk egy előadást a rendszer lehetőségeiről, az oktatók felkészítése most történik.

MOODLE – RÖVID ISMERTETŐ

A program neve a Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment kifejezés rövidítéséből származik. A Moodle egy nyílt forráskódú (Open Source), a GNU General Public Licence hatálya alá eső szabadon felhasználható LMS rendszer.

A szoftver jelenleg a 1.2.1 verziónál tart és több mint 80 országban használják, köszönhetően a pillanatnyilag elérhető 34 különböző nyelvi verziónak. Létezik magyar nyelvű verziója is.

Mint ebből a fenti rövid leírásból is látszik, a Moodle keretrendszer több, a Pannon Egyetem és az egész HEFOP téma számára előnyös tulajdonsággal is rendelkezik, mint ingyenesség és nyelvi rugalmasság. Az első tulajdonság hasznosságát talán nem kell részleteznünk. A nyelvi rugalmasság elsősorban a külföldről származó, nem magyar anyanyelvű hallgatók részére előnyös. Ezen a két tulajdonság eleve javasoltá teszi az alkalmazását, amennyiben megfelel az intézmény követelményeinek. Az alábbi felsorolás mutatja, hogy mely szolgáltatásokat képes nyújtani a rendszer. Ezek elegendőek a rendszer bevezetéséhez, nagy kényelmet nyújtanak, és nem utolsó szempont, hogy a rendszer az egyéni igényekhez mértan szabadon fejleszthető, bővíthető és testre szabható.

A keretrendszer fontosabb szolgáltatásai:

- Többféle autentikációs lehetőség
- Hallgatói, oktatói és adminisztrátori csoportok kezelése
- Naplózás (ki mikor melyik tananyaggal foglalkozott, milyen állományokat, beállításokat módosított...)
- Szinkron és aszinkron kommunikációs lehetőségek: e-mail, fórum, chat, hirdetőtábla
- Támogatott tananyagformátumok: txt, html, pdf, doc, ppt, flash, audió és videó állományok, tetszőleges letölthető állomány
- Tesztek és kérdőívek készítése
- Beépített WYSIWYG html szerkesztő egyszerűbb szerkesztési feladatokra
- Részben testre szabható felhasználói felület (pl.: nyelvválasztás lehetősége, támogatott színsémák, saját logo elhelyezése)

A Moodle, mint oktatási keretrendszer számos dinamikus weboldalakra jellemző szolgáltatás kínál fel a kommunikációs, oktatási és oktatásszervezési feladatok megvalósítására.

- Tananyagok közzététele: Tananyagként tetszőleges dokumentumok feltölthetők, de használhatunk komplexebb tananyagelemek is pl.: lecke, SCORM csomagok
- Online és offline feladatok szervezése: Az online tananyag egy állomány feltöltését jelenti, amely értékelhető. Az offline feladat esetében csak az értékelés, visszajelzés történik a rendszerben. Az értékelési skála rugalmasan választható, vagy akár saját skála is létrehozható.
- Naptár: Tetszőleges esemény bejegyezhető és folyamatosan megjeleníti az előttünk álló tennivalókat. A bejegyzése lehet személyes jellegű (pl.: egy barát születésnapja, kurzushoz kötődő esemény (pl.: egy beadandó feladat határideje), vagy globális esemény (pl.: a tavaszi szünet időpontja)
- Fórum: A kurzusokhoz kapcsolódó kommunikáció legfontosabb színtere. Lehet egyirányú tájékoztatás az oktató részéről (Hírfórum), de akár a hallgatók közötti kommunikáció eszköze is. A fórumbejegyzések akár értékelhetők is, így egy konkrét tananyaggal kapcsolatos hozzászólás minősíteni is lehet. Az alapértelmezett beállítások szerint egy fórumra feliratkozott személy e-mailben is megkapja a fórumbejegyzéseket.

- Csevegés (chat): Egy konkrét téma körül zajló beszélgetés vagy vita tere. On-line fogadórák megtartására is alkalmas.
- Párbeszéd: Két bejelentkezett felhasználó közötti közvetlen kommunikáció, de segítségével „üzenetet is lehet hagyni”.
- Szavazások: Egy adott témáról való véleménynyilvánítás eszköze. Tulajdonképpen egy egyszerű választás a felkínált lehetőségek közül. A szavazás lehet nyilvános vagy anonim.
- Kérdőívek: A hallgatók részéről történő visszajelzések fontos eszköze.
- Tesztek: A Moodle teszt modulja számos feladattípust támogat. A legtöbb feladattípus esetében automatikusan kiértékelődik. Számonkérések kedvelt eszköze.

MELLÉKLETEK

1. White Book
2. B.Sc. képzés tanterve
3. Minta-tananyagok (részlegesen exportált meta-adatfájlokkal)
4. Oktatási anyagok diái
5. Jelentések a témavezetőktől