**Tantárgy neve: Biztonságtechnika és kockázatelemzés**

* Kód: PM-TKONB126G-GY-01
* Szemeszter: 5
* Kreditszám: 3
* Órák száma (ea/gy/lab): 0/2/0
* Számonkérés módja: félévközi jegy
* Előfeltételek: nincs
* Tantárgy felelős: Várhegyi András dr.
* Tantárgy koordinátor: Jancskár Lajos

**Rövid leírás:**

A tudományterületek nomenklaturája, terminusz technikuszai. Az alkalmazott matematikai apparátus. A környezetet potenciálisan veszélyeztető iparágak, tevékenységek biztonságtechnikája. Az epidemiológiailag veszélyt jelentő iparágak munkavédelme. A foglalkozási ártalmak. Az előírások be nem tartásának következményei. Az emberi tényezők. A „káosz-gyanús” üzemi balesetek, katasztrófák, a káosz és a katasztrófa elméletek. A kockázatelemzés alapfogalmai, célja és célszerinti felosztása; szerepe a döntések előkészítésében. A terminusz technikuszok mozaikszavainak értelmezése. A környezeti elemek védelmét szolgáló kockázatelemzés; BAT-elv érvényesülésének mértékét vizsgáló elemzés. A humán- és ökotoxikológiai kockázatok. Kémiai termékek kockázata, kockázatának faktorai. A káosz és kockázat kapcsolata. Esettanulmányok, mintafeladatok.

**Általános követelmények:**

A foglalkozásokon minimum 70%-os részvétel, zárthelyi dolgozatok, beadandó feladatok teljesítése

**Cél:**

A tantárgy főcélkitűzése a szemléletformálás, az aktív tevékenységi készség generálása a preventív környezetvédelem megvalósításához, a komplex környezetvédelem, a BAT-elv jegyében. A megbomlott ökológiai egyensúlyok jelentős kockázatot képviselnek, mivel nem tudható, hogy a káros folyamatok mikor válnak irreverzibilissé, aminek valószínűségét a káosz-elméletek is megerősítik. A prevenció lehet, hogy nem képes leállítani a káros folyamatokat, de mérsékelni képes, ha a preventív koncepció elve érvényesül a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírások szigorú betartásában, a katasztrófák, üzemi balesetek, haváriák stb. bekövetkezésének elkerülését szolgáló kockázati tényezők adekvát megítélésében, azaz nem szubjektív „megérzés”, vagy lobby-val befolyásolt értékelési pontok alapján becsülik, hanem valószínűség-korrelációszámítás módszerekkel határozzák meg a kockázatot.

**Módszer:**

Esettanulmányokkal, mintafeladatok kidolgozásával segítjük elő az ismeretek elsajátítását, valamint a statisztikai próbák táblázatainak kezelését. A házi feladatok kidolgozásában legalább a reprodukciós szintet várjuk el, az interaktív feladatok esetében az aktív részvételt.

**Irodalom:**

t = tomusz = kötet, p = pagina = oldal  
[1] Láng István főszerkesztő: Környezet- és természetvédelmi lexikon. I., II. t.  
Akadémiai Kiadó Bp. 2002.  
[2] Moser M- Pálmai Gy: A környezetvédelem alapjai Tankönyvkiadó Bp. 1992.  
[3] Dr. Dési Illés: Népegészségtan. Semmelweis Kiadó Bp. 1995. (48p  
[4] Dr. Kollár Lajos: Kórélettan. Semmelweis Kiadó Bp. 2001 (3200-327p)  
[5] Hajtman Béla: Bevezetés a matematikai statisztikába. Akadémiai Kiadó Bp.  
[6] Kún-Szabó T.: Munkavédelem Veszprémi Egy. Kiadó Veszprém 1997.  
[7] Vegyipari munkavédelem. Táncsics Kiadó Bp. 1985.  
[8] Nádudvari Zoltán: Környezeti kockázatelemzés, kezelés. Környezetvédelmi Füzetek OMIKK. 1997/6.  
[9] 12/2001. (V.4) KÖM-EÜM együttes rendelet a vegyi anyagok kockázatának becsléséről és a kockázat csökkentéséről.  
[10] 25/2000. (IX.30) EÜM-SZCSM együttes rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról.  
[11] Vesztergom János: Kockázatelemzés. Kéziratos előadás jegyzet mellékletekkel. (1.M. Ajánlott szakirodalom; 2 M. Ajánlott rendeletek: [TR] hivatkozási számmal; 3. M. Mozaik szavak, rövidítések, szimbólumok feloldása)  
[12] Dr. Boros Tiborné: A légköri szennyezés csökkentés „legjobb elérhető technikájának” meghatározása az életciklus elemzés segítségével. OMIKK. Környezetvéd. MK 2001/7-8 szám (49-54)p

**Követelmények a szorgalmi időszakban:**

Követelmények a szorgalmi időszakban:  
Az indexaláírás feltétele (a félévi kreditpont abszolválása):  
A látogatottsági ~ 70% szint teljesítése; valamint a HF beadása; min 25 félévközi teljesítménypont megszerzése (HF beadási határidő: következő hét péntek)  
A szorgalmi időszakban a 14 effektív oktatási hétre számítva 4 alkalommal a hiányzást nem szükséges, ezen felüli hiányzást igazolni kell, a TVSZ szerint.  
A házi feladatok mindegyikét határidőre kötelező beadni, mivel a HF témája a tantárgy belső logikája szerint épül egymásra. A HF legyen olvasható, áttekinthető és kéziratos! A beadott HF pontszám: max 30 pont (a határidő túllépés max 5 pont levonást jelent az összesített HF pontszámból!)  
A félév utolsó hetén esszé és számpélda ZH írására kerül sor, így max. 20 pont szerezhető.

**Követelmények a vizsgaidőszakban:**

A szorgalmi időszak félévközi jeggyel zárul. Az 50 teljesítmény összpontszám érdemjegy szerinti megoszlása:  
Psz. Jegy

**Pótlások:**

Az a hallgató, aki a félév során nem szerezte meg az elégséges érdemjegyet, a TVSZ szerint a vizsgaidőszakban megkísérelheti azt. Az elérendő pontszám a max. 50-ből legalább 24-nek kell lennie

**Félévközi ellenőrzések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) számát, témakörét és időpontját, pótlásuk és javításuk lehetőségét:**

Lásd.: „Követelmények a szorgalmi időszakban”

**Vizsga jellege (szóbeli, írásbeli, vagy mindkettő):**

Félévközi jegyes

**Érdemjegy kialakítása:**

A félévi max 50 pont teljesítmény pontszám:HF = 30p  
ZH = 20p\_  
∑ = 50p

24 – 29p …elégséges (2)

30 – 36p…közepes (3)

37 – 43p…jó (4)

43 – 50p…jeles (5)

A ZH megírása nem index aláírási feltétel, mivel a HF beadással 30 pont szerezhető, ami a közepes (3) félévközi jegynek felel meg. Ezért a ZH nem pótolható, illetve csak abban az esetben, ha valaki távol volt és ezt a TVSZ szerint igazolja. Ugyanis a feladatok közt nemcsak reproduktivitás szintű, hanem interaktív jellegű kreatív szintet igénylők is vannak, tehát elméleti felkészültséget is igényelnek.

**Program (gyakorlat):**

1. hét

Követelményrendszer, tantárgyprogram ismertetése  
A biztonságtechnika, a munkavédelem- egészségtan, a kockázatelemzés prevenciós koncepciói, a káosz- és katasztrófaelméletek (balesetek, epidemiológiai kockázat-elméletek stb.) hatása a prevenciós koncepciókra. A prevenciók környezetvédelmi aspektusai a biztonságtechnikában, munkavédelemben, kockázatelemzésben (tehát nem gazdaságossági, szociológiai stb.)

2. hét

Az előbbi tudományterületeken fellépő: negatív vagy pozitív jelenségek bekövetkezésének előforduló módszerei: a szubjektív, meg- vagy ráérző módszer; az objektív tapasztalati adatokra, statisztikára, alapozó matematikai apparátust alkalmazó módszer (valószínűségszámítás, korreláció analízis)   
A szubjektív megítélés hibái. Az objektív módszerek buktatói. A káosz elmélet ([1] I.t. 544p; [2] 40-43p)

3. hét

Az objektív módszer gyakorlatban alkalmazott statisztikai próbái. Általános valószínűségszámítási fogalmak (mintalelemszám, nullhipotézis, p-szinfikancia, q konfidencia stb.) Az „erős” próbák: Fisher, -Bartlett, - Cohran-próba; a student-próbák (t-próba, független kétmintás és függő páros mintákra; a Welch-próba (Normál-eloszlás, szigma-négyzet, s2 ismeretkritériális feltétel!) A „gyengébb” próbák (nem igénylik a normáleloszlást s2 ismeretét!): kontingencia táblázatos módszer khi-négyzet próbája, Mann- Whitney, -Wilcoxon-próba stb. A táblázatok (egy és kétoldalú) kezelése. [11]; [5]  
1. Minta feladat (MF) interaktív mérési eredmények stat próbája  
I. Házi feladat (HF)

4. hét .

Biztonságtechnikai alapfogalmak; tudományterületi felosztás az inerdiszciplinaritás szerint: a közlekedés, az ipar (könnyű- nehézipar, mezőgazdaság, - építő, -gyógyszer, -kézműipar, stb.) manufakturák foglalkozási ágainak biztonságtechnikája. Ezeken belüli felosztás: gépek, berendezések, készülékek, folyamatok, műveletek, stb. (villanymotorok, ventilátorok, daruk, nyomástartó edények, kazánok, reaktorok, alaktorok; szulfonálás, nitrálás, (de: üvegmaratás is). A jogszabályok, előírások rendeletek, szabványok stb. tartalmilag prevenciós koncepciója.  
Katasztrófaelméletek ([1] 558-559p I.t; [11])

5. hét

A környezetvédelmi aspektusú biztonságtechnika válogatott részterületei. Biztonságelemzés: biztonság (safety); veszély (hazard: baleset, halál, anyagi kár); kockázat (risk: negatív esemény előfordulási, bekövetkezési valószínűsége); a technológia analízise ( rejtett, potenciális pontok); kockázat kezelése (risk management) döntési mechanizmus, optimum keresés: veszély kikerülése, mi az elfogadható kockázat ( az emberi élet nem számszerűsíthető! Költségalapú közelítés!; -minden tevékenységnek VAN kockázata!): FAR-index (FATAL ACCIDENT RATA): ma az adott iparágra elfogadható kockázat; pl.: 5 napos, napi 8 óra munka esetén!) Esettanulmány ([6]; [7]; [10]; [11])

6. hét

Az egyes részterületek veszélyességi fokozat szerint besorolásához alapos szakmai, technológiai, üzemviteli ismeretek szükségesek. A kockázati kvociensek is csak ezek birtokában becsülhetők. Környezetvédelmi szempontok alapján való besorolásnak akkor van létjogosultság, potenciálisan olyan folyamatok mehetnek végbe, melyek következményei jelentős károsodást idéznek elő a környezetre nézve, akár rombolási (épített környezet) akár humán-ökotoxikológiai szempontból. Növeli a gazdasági veszteséget, a környezeti kárt, ha másod-harmadlagos negatív hatások is érik a környezeti elemeket, a balesetek, a katasztrófa következményeként. Mivel a biztonságtechnika részterületei környezetvédelmi szempontból is igen széles spektrumot mutatnak, ezért csak a legfontosabb részterületek tárgyalására kellett szorítkozunk.

7. hét

Az égés és robbanások. Az égés elmélete. Gyulladási hőmérséklet; szilárd-, folyadék-, gáz(gőz) halmazállapotú anyagok égése. Gyújtási energia. Alsó-felső robbanási határ (nyitott rendszerben a felső határ veszélyesebb: légbeáramlás!) A tűzveszélyességi osztályok. A robbanás, fizikai, kémiai (oxidációs) égési sebesség, lángsebesség (elpuffanás), detonáció: ütőhullám (nyomás hullám) lángzóna, vákuum. Porrobbanások. Gáz- gőz- por- levegő hibrid robbanások (oldószeres szárítás) Befolyásoló tényezők: nyomás, hőmérséklet. Esettanulmányok.  
3.Mintafeladat: robbanáshatások becslése.  
III. HF: (reproduktív)

8. hét

Fizikai, konszekutív robbanások. Nyomás alatt működő berendezések, nyomástartó készülékek; veszélyességi osztályba sorolásuk. A próbanyomás. Cseppfolyós gázok nyomás alatti tárolása, szállítása. A fizikai robbanást követően kémiai robbanás. Megelőzési, védelmi eljárások, módszerek (biztonsági szelep, hasadó tárcsa, stb.) Tűzoltás. Esettanulmányok.   
4. Mintafeladat: Veszélyességi mutató számítása, biztonsági szelep paramétereinek becslése.  
IV. HF: (reproduktív)

9. hét **Őszi szünet**

10. hét

A kockázatelemzés funkciója; definiciók, - történeti áttekintés. A kockázatelemzés módszertana (probléma felvetés- megfogalmazás). Iparterületi, munkahelyi, kármentesítési kockázatelemzés. Kockázatbecslés: kvalitatív –kvantitatív jelleg. A veszély jellemzés, - expozicióbecslés. Életciklus, cikluselemzés, mint a kockázatelemzés eszköze, és jellemzői. A terminusztechnikuszok értelmezése, a mozaik szavak feloldása. (L: [1] t I. 594-595p.; [12]; [11]) 1. sz. melléklet

11. hét

Az irodai papír életcikus-elemzése. Papírgyártás technológiai folyamatai, nyersanyag, erőforrások kibocsátások, kereskedelmi forgalomba kerülés, hulladékká válás, - kezelés stb. A technológia környezetre gyakorolt hatásai, a káros hatások csökkentésére tett javaslatok. A környezeti hatások megítélésének szubjektivitása. ([8]; [9]; [11])  
5. Mintafeladat: A szubjektív megítélés bizonytalanságának igazolása statisztikai próbával.  
V: HF: 5.MF.

12. hét

A kockázati hányadosok, rizikófaktorok, kockázati tényezők. Epidemiológiai rizikófaktorok, - indikátorok. A nem – specifikus kockázati hányadosok. A specifikus és ökológiai kockázati hányadosok. ([3] 49p; [11])  
6. Mintafeladat: A KoH és RFi rizikófaktor becslése, füstgáz SO2 emissziójával kapcsolatban.  
6. HF: (reproduktív)

13. hét

A környezet veszélyeztetettsége, a humán egészségügyi kockázati hányados és fajtái. Gázelegy – és oldatkoncentráció dózisra való átszámítása. ([12]; [11]; [4] 320-327p)  
7 Mintafeladat: az egészségügyi veszélyeztetettség, és a BAT-megfelelés minősítése  
VII. HF: (reproduktív)

14. hét

Mintafeladatok a statisztikai próbák alkalmazására (L: 3 hét ismeretanyaga), a speciális módszerek közül a táblázatkezelés begyakorlására. Cél: felkészítés a 15. heti ZH-ra. (L: [11])

15. hét

A ZH anyaga: esszé adott témára: 10 pont  
Számpélda: 10 pont (minden segédeszköz használható!)