

Tantárgy neve: Élelmiszer toxikológia	Kreditértéke: 3
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 67/33 kredit%	
A tanóra típusa és óraszám a: 42 óra előadás az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további módok, jellemzők : esettanulmányok	
A számonkérés módja: kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további módok : <i>dolgozatok bekérése, kiselőadás tartása</i>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 3	
Előtanulmányi feltételek: -	
Tantárgy-leírás : az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban az előadások	
A tantárgy alapvető célkitűzése, hogy a hallgatók elsajátítsák a korszerű élelmiszer toxikológiai alapismereteket. Foglalkozunk az élelmiszerekben előforduló természetes, mikroorganizmusok által termelt, növényvédő szerekből és csomagolóanyagokból származó, valamint technológiai eredetű mérgező anyagokkal.. 1. A toxikológia feladatköre, felosztása, az élelmiszer toxikológia, Általános toxikológia, alapfogalmak, A toxikus válasz reverzibilitása. 2. Mutagenitás, karcinogenitás, teratogenitás 3. A gasztrointesztinális rendszer, a mérgek felszívódása, átalakulása és kiválasztása 4. Veszélyes anyagok rangsorolása. 5. Természetes mérgek. Mérgező alkaloidok. Mérgező aminosav származékok. 6. Természetes mérgek. Mérgező glikozidok. Mérgező illóolaj-komponensek. 7. Természetes mérgek. Antinutritív anyagok. 8. Mikroorganizmusok által termelt mérgek I. Baktériumtoxinek. 9. Mikroorganizmusok által termelt mérgek II. Mikotoxinok. 10. POP vegyületek és peszticidek. 11. Állatgyógyászati készítmények, tiltott hatóanyagok. 12. Toxikus és mikroelemek. 13. Toxikus szervesetlen vegyületek. Rádióaktív szennyezők. 14. Technológiai szennyezők, élelmiszer adalékok.	
Tantárgy-leírás : az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban a gyakorlatok	
A konzultációk célja egy-egy témakörben készített önálló anyaggyűjtés alapján a témakörök részletes megbeszélése, esettanulmányok megvitatása. A konzultációk többször, 6 hét alatt lesznek megtartva. 1. Szervesetlen szennyezők, választható témakörök: Kadmium és vegyületei; Ón és ólom vegyületei; Kobalt, nikkel, réz 2. Szerves szennyezők és adalékok: Szintetikus eredetű toxikus anyagok, választható témakörök: Peszticidek; Dioxinok; PAH-ok; Élelmiszer színezékek; Édesítők 3. Az élelmiszerekben található, növényi eredetű toxikus anyagok, választható témakörök: Növényi toxinok felszívódása humán szervezetben; A vastagbél mikroflórája, prebiotikumok, probiotikumok; Toxikus fenolos komponensek a növényekben; Flavonoidok; Tanninok; Fűszernövények toxinjai; Acetil-kolin észteráz inhibitorok; Biogén aminok; Élelmiszerek nem toxikus vegyületei - Antioxidánsok ; Élelmiszerek nem toxikus vegyületei -Vitaminok 4. GMO, választható témakörök: A genetikai módosítás alapelvei, előnyei és hátrányai; GM mikrobák és felhasználásuk (előnyök és hátrányok bemutatása); GM növények és felhasználásuk (előnyök és	

hátrányok bemutatása); GM állatok és felhasználásuk (előnyök és hátrányok bemutatása); Biopeszticidok és biotrágyák: tények, előnyök és hátrányok; EU-ban engedélyezett GM növények: bemutatás, előnyök és hátrányok; GM növények táplálkozástani megítélése; GMO-k az élelmiszeriparban: tények, előnyök és hátrányok 5. Mikotoxinok, választható témakörök: Mikotoxikózisok a történelemben; Aflatoxinok; Fumonizinek; Ochratoxin A; Zearalenon; Trichotecének; Patulin; Ergot alkaloidok 6. Élelmiszerekkel kapcsolatos bakteriális toxinok, választható témakörök: Botulizmus; Staphylococcus toxinok; Bacillusok által termelt toxinok; Immuno-aktív endotoxinok
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)
1. Kiss Zs, Toldi J. (2013): Élelmiszer toxológia. Szegedi Tudományegyetem, Élettani, Szervezettani és Idegtudományi Tanszék, 120 p 2. Darvas B., Székács A. (2006): Mezőgazdasági ökotoxikológia, Budapest. L'Harmattan, 382p 3. Bordás I. (2006): TOXIKOLÓGIA Jegyzet, Országos Kémiai Biztonsági Intézet, Budapest, 135 p. 4. Bordás I., Tompa A. (2006): Mérgező növények, Országos Kémiai Biztonsági Intézet, Budapest, 67 p. 5. D'Mello J P F (2003): Food Safety: Contaminants and Toxins CABI, 480p
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul
a) tudása - Ismeri az élelmiszerlánc-biztonságot és az élelmiszer minőséget, valamint az emberi egészséget veszélyeztető tényezőket a teljes élelmiszerlánc folyamatában. - Megfelelő ismeretekkel rendelkezik az élelmiszerbiztonsági kockázatok és azok mértékének felismeréséhez. b) képességei - Tervező-fejlesztő mérnöki, kutatói szemlélettel végzi az élelmiszerbiztonság és -minőség szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisét. - Interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális, az élelmiszer-biztonság és -minőség területén fennálló problémákat, a tudomány eszköztárával képes feltárni és megfogalmazni az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret. c) attitűdje - Elkötelezett a szakmája iránt, ismeri és vállalja annak alapvető értékeit és normáit, törekszik azok kritikai értelmezésére és fejlesztésére, a problémák szakmai alapokon történő megoldására. - Felismeri az élelmiszerbiztonság és -minőség területén megjelenő értékeket, fogékony a hatékony megoldást jelentő módszerek és eszközök alkalmazására. d) autonómiája és felelőssége - Felelősséget érez a közreműködésével előállított élelmiszerek biztonságáért. - Döntési helyzetekben is felelősséget vállal azok környezeti, egészségvédelmi, minőségügyi, fogyasztóvédelmi hatásaiért.
Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. habil Karaffa Erzsébet M., egyetemi docens, PhD
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): Gálné, Dr. Remenyik Judit, adjunktus, PhD, Dr. Prokisch József, egyetemi docens, PhD
Évközi ellenőrzés módja (pl. 1 db évközi zárthelyi dolgozat):
1 db évközi zárthelyi dolgozat
Számonkérés módszereinek részletei (pl. szóbeli, írásbeli, szóbeli és írásbeli, gyakorlati jegy,

megajánlott jegy, stb.): szóbeli vizsga

szóbeli vizsga

Az aláírás megszerzésének feltételei (pl. jegyzőkönyv, tanulmány, tervezési feladat dokumentációja, stb.):

A szemináriumok esetén a hiányzások száma nem haladhatja meg a 3 hiányzást. szemináriumon előadás tartása, valamint elfogadott rövid összefoglaló írása egy választott témakörről.

Vizsgakérdések, tételsor:

1. A toxikológia meghatározásai (2)
2. A mérge definíciói 8 (Paracelsus szerint, és a mennyiséget is figyelembe vevő)
3. Az élelmiszer toxikológia tárgya. Az élelmiszerben található toxikus anyagok eredte. A toxikus anyagok hivatalos nyilvántartása minimum 1 példa
4. A toxikológiai hatás fázisai (3) és az egyes fázisok történései
5. A toxikus anyag abszorpciójának feltételei
6. A biotranszformáció típusai (2)
7. A dózis- hatás kapcsolat véglelei
8. A toxicitás vizsgálatok célja, az állatkísérletek szükségességének indokai, az állatkísérletek minimum követelményei
9. A dózis-hatás görbe jellemzése, a probit értelmezése, és meghatározása
10. A toxikus szer kiváltotta hatások típusai (reverzibilitástól függően) (3)
11. Példa a nem reverzibilis enzimhatás mechanizmusára (vegyületcsoport neve, hatás helye a szinapszisoknál, hatás módja)
12. Nem reverzibilis toxikus hatások csoportja
13. A pontmutációk kialakulásának helye (makromolekula neve)
14. A báziscsere típusai (2) és minimum 1-1 példa
15. Az inszerció és a delécio fogalmának magyarázata
16. A mutációk hatása a géntermékre (5)
17. A reverz, vagy back mutáció fogalma
18. A mutációk okai a kiváltó hatás szerint (2)
19. A spontán mutációk kiváltó okainak 3 csoportja
20. A bázis tautomerizáció fogalma és következményei
21. Az ionizáló sugárzás minimum 1 mutagén hatásának leírása
22. Minimum 2 DNS javító mechanizmus megnevezése
23. Minimum 2 mutációs teszt megnevezése
24. Bakteriális mutagenitási teszt (név, milyen mutáció típust mutat ki, alapelv, minimum 1 alkalmazott mikroba)
25. Az in vitro mikronukleusz teszt lényege, kimutatott mutációk típusa
26. A tumor definíciója, minimum 2 típusa
27. Onkogének 3 nagy csoportja, minimum 1-1 példával
28. Az onkogének és a protoonkogének fogalma
29. A teratogén ártalmak meghatározása -2 pont
30. A teratogén. és a magatartási teratogén hatások definíciója
31. Minimum 2 gyakori teratogén csoport megnevezése 1-1 példával
32. A mérgek felszívódásának lehetséges helyei az emésztőrendszerben (3) és jellemzésük
33. A mérgek felhalmozódásának törvényszerűségei (2). Mitől függ a bekerült mérgek eloszlása a szervezetben? (2)
34. A máj szerepei toxikológiai szempontból, és a mérgek átalakítási reakciói a szervezetben, minimum 2, példával
35. A mérgek kiválasztásának lehetséges helyei, minimum 2, példával
36. Fiziológiai gátak a szervezet anyag (toxin) transzportjában (minimum 2)
37. A hasmenés kialakulásának fiziológiai okai (minimum 2)

38. A toxikus anyagok átjutásának lehetséges módjai a lipid membránokon (minimum 3)
39. Az emésztőrendszeren keresztül felvett toxin dózist csökkentő tényezők (4)
40. A máj szerepe a toxinok biotranszformációjában.
41. A toxinok kiválasztásának fő helye, jellemzés. a kiválasztás más lehetséges formái (minimum 2).
42. A természetes toxinok felosztása eredet szerint
43. Endogén növényi toxinok csoportosításának lehetőségei, és egy-egy példa adott csoportra növényre
44. Két példa növényi eredetű toxikus fenol vegyületekre, és jellemzésük
45. A szolanin jellemzése: kémiai jellemzése, hol található, hatásmechanizmusa, szolaninmérgezés megelőzésének lehetőségei
46. Két példa növényi eredetű toxikus biogén aminokra, jellemzésük, előfordulásuk, hatásmechanizmusuk
47. Két példa növényi eredetű központi idegrendszer stimulálókra, jellemzésük, előfordulásuk, hatásmechanizmusuk
48. Természetes eredetű szennyezésekből származó toxinok, legfontosabb forrásai (3), és 1-1 példa
49. Fogalmak, rövidítések magyarázata: Biológiai hasznosulás; Biotranszformáció (toxin); Detoxikáció; Dózis; Eimináció (toxin); Expozíció; LC50; LD50; LD50/30; LOEL; Méreg; MTD; NOAEL; NOEL; RDA; Toxikodinamikai fázis; Toxikokinetika; Toxikózis; Toxin; Toxin bioaktivációja; Toxin biotoxifikációja; UL; Xenobiotikum
50. Az élelmiszer eredetű megbetegedések két nagy csoportja, a bakteriális toxinok és mikotoxinok elhelyezkedése -5 pont
51. Baktériumtoxinok hatásmechanizmusa (minimum 3) és 1-1 példa
52. Botulinum toxin jellemzői: termelő mikroba (név) és fő jellemzői (min. 3), toxinok csoportosítása, toxikózis főbb tünetei (min 3), toxin fő jellemzői (min 3), érintett ételek (min 2)
53. Botulinum toxin hatásmechanizmusa (hatáshely, hatásmód)
54. Staphylococcus aureus enterotoxinok jellemzése (min 4), a toxintermelés környezeti feltételei (min 4), fő fertőzőforrás, érintett ételek (min 3)
55. Staphylococcus aureus enterotoxinok hatásmechanizmusa (2)
56. Léziót okozó baktérium toxinokat termelő baktériumok (2) és jellemzésük (min 3-3)
57. Clostridium perfringens enterotoxinok toxicitása, és hatásmechanizmusának jellemzői (min 2), toxin jellemzői (min 2), érintett ételek, és megelőzés
58. C. perfringens toxin molekuláris hatásmechanizmusának
59. Bacillus cereus által termelt enterotoxinok típusa (2), és jellemzésük (hatás, szerkezet, stabilitás), érintett ételek, megelőzés
60. Immuno-aktív endotoxinok jellemzése (termelő mikrobacsoport, toxin felszabadulás, tünetek- min 2, fő kémiai tulajdonság, érintett ételek, megelőzés)
61. Mikotoxinok általános jellemzése: termelés, kiváltott hatások (min 6), szerepük élelmiszerbiztonsági szempontból, számuk, fő mikotoxin termelő nemzetségek (3) – 13 pont
62. Élelmiszerbiztonsági szempontból jelentős mikotoxinok (min 4), élelmiszerek mikotoxin szennyezésének lehetséges ideje (3), érintett élelmiszerek, csoportosítási lehetőségek (2)
63. Aflatoxinok felosztása (min 2), legfontosabb toxikus hatások (2), előfordulásuk élelmiszerekben (min 2). Volt-e halálos kimenetelű humán fertőzés? Termelő szervezetek (min 1), stabilitás
64. Ochratoxin A: toxikus hatások (min 2), érintett élelmiszerek (min 4), humán toxikózis leggyakoribb oka (min 3) termelő fajok (min 1)
65. Fusarium fajok által termelt mikotoxinok (min 2), egy felsorolt mikotoxin jellemzése (érintett élelmiszerek, kiváltott hatások)
66. Penicillium fajok által termelt mikotoxinok (min 2), egy felsorolt mikotoxin jellemzése (érintett élelmiszerek, kiváltott hatások). Ergotizmus tünetei (min 4)
67. Szennyezés fogalma, élelmiszer szennyeződésének lehetséges ideje (3), a szennyeződés

- forrásai (3)
68. Környezeti szennyező anyagok típusai (min 3)
 69. Élelmiszerekben előforduló toxikus nehézfémek (4)
 70. Ólom, mint toxikus nehézfém jellemzése: eredet, felhalmozódás, toxicitás, (min 3 érintett szerv), érintett élelmiszerek (min 3)
 71. Kadmium, mint toxikus nehézfém jellemzése: eredet, toxicitás (min 2), érintett élelmiszerek (min 3), felhalmozódás növényekben, szennyezési források (min 2)
 72. Higany, mint toxikus nehézfém jellemzése: eredet, toxicitás (min 2), toxicitás szempontjából eltérő formák (2) és jellemzésük, felhalmozódás, érintett élelmiszerek (min 2)
 73. Szervetlen ón, mint toxikus nehézfém jellemzése: eredet, mérgezési tünetek (min 2), eloszlás és felszívódás, érintett élelmiszerek
 74. Arzén toxikológiai jellemzése: eredet, előfordulás, mérgezési toxicitás szempontjából eltérő formák (min 2), érintett élelmiszerek (min 4)
 75. Szerves szennyező anyagok csoportjai (2), és az egyik csoport jellemzése: eredet (min 1), toxicitás (min 2), érintett élelmiszerek (min 2), bioakkumulációs tulajdonságok
 76. Rádióaktivitás biológiai hatásának típusai (min 2), emberre kifejtett hatása (min 2), szervezetek, sejtek érzékenységeinek változása, érintett szervek (min 2)
 77. Rádióaktivitás feldúsulásában érintett élelmiszerek (min 3)
 78. Nitrátok előfordulása, felhalmozódás növényekben, toxikus származékaik (2), és ezek hatása, fő beviteli források (min 2)
 79. Mák alkaloidok hatása (min 1), előfordulásának okai élelmiszerekben
 80. A technológia során keletkező szennyező anyagok eredete (3), példa ilyen anyagokra (min 2)
 81. Furánok toxikológiai jellemzése: kémia szerkezet, toxikus hatás, célszerv, előfordulás élelmiszerekben (min 2), keletkezése (min 2)
 82. 3-MCPD keletkezése, előfordulás élelmiszerekben (min 2)
 83. Akrilamid keletkezése, előfordulás élelmiszerekben (min 2), toxikus hatás
 84. Etil-karbamát előfordulás élelmiszerekben (min 2), toxikus hatás (min 1)
 85. Élelmiszerjavító anyagok definíciója, és ezekkel kapcsolatos toxikológiai veszélyek (min 2) -6 pont
 86. Élelmiszerekből kioldódó vegyületek okozta gondok (min 2), potenciálisan veszélyes anyagok csoportjai (min 6)
 87. Példa toxikológiai szempontból fontos szándékos kémiai szennyeződésre (vegyület, érintett élelmiszer, hatás)