**2019-2020 tavaszi félév**

**Élelmiszer-biztonsági és –minőségi mérnök MSc**

**Zárószigorlat I.**

**Általános szakmai ismeretek záróvizsga tételek**

1. Irányítási rendszerek, integrált irányítási rendszerek, minőségirányítási rendszerek. A minőség fogalma, a fogalom fejlődése.
2. Minőségirányítási rendszerek (ISO 9001). Élelmiszerbiztonsági rendszerek (ISO 22000-es sorozat, BRC, IFS). Élelmiszerbiztonsági piramis.
3. Az ISO 9001-es minőségirányítási rendszerek követelményei: a szabvány felépítése, a minőségirányítás alapelvei, a minőségirányítási dokumentáció hierarchiája és főbb jellemzői.
4. A HACCP alapelvei, a HACCP megvalósításának lépései és a rendszer fenntartása. Kapcsolódás más élelmiszerbiztonsági- és integrált irányítási rendszerekbe. Kritikus szabályozási pont és prerekvizit feltételek összehasonlítása.
5. Minőségügyi audit. Az audit fogalma, célja, fajtái, menete. Az audit sikerességét befolyásoló tényezők.
6. Az akkreditálás és tanúsítás rendszere, célja. Szabványok.
7. Az élelmiszerlánc hatósági felügyeletének rendszere Magyarországon. A magyar élelmiszerjog jellegzetességei (a legfontosabb hazai törvények és rendeletek bemutatása).
8. Az élelmiszerlánc-biztonságot érintő legfontosabb jogszabályok és szervezetek az Európai Unióban.
9. Nyomonkövetés jogszabályi meghatározása és gyakorlata.
10. A kockázatelemzés rendszere, jogszabályi háttere, elméleti és gyakorlati működése, intézményei.
11. A fogyasztói kockázatészlelés jellegzetességei és mechanizmusa; az élelmiszerbiztonsági kockázatkommunikáció típusai, feladatai, szempontjai és tervezése.
12. Az élelmiszer-piac megismerésének módszerei és eszközei. Az élelmiszeripari termékfejlesztés, mint a marketing eszköze.
13. Az élelmiszer-fogyasztást befolyásoló tényezők és azok trendjei. Az élelmiszer-fogyasztókkal történő kommunikáció csatornái, jellemzői.
14. Az élelmiszer-értékesítés csatornái. Árkialakítás az élelmiszerpiacon.
15. Élelmiszervállalkozások működtetésének jogszabályokban meghatározott kötelezettségei és felelősségi kérdései.

**Zárószigorlat II.**

**Szakmaspecifikus záróvizsga (zárószigorlati) tételek**

***Az élelmiszer-minőség és -biztonság mikrobiológiai vonatkozásai***

1. Nyers húsok mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
2. Húskészítmények mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
3. A baromfihús, a halak és a vadak mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
4. Tej és tejtermékek mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
5. Tojás és hidegkonyhai készítmények mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
6. Zöldség és gyümölcsfélék (növényi nyersanyagok, szárítmányok, fagyasztott termékek) mikrobiotája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
7. Gyümölcslevek, üdítőitalok mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
8. Gabona-, malom- és sütőipari termékek mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
9. Cukor- és édesipari termékek, valamint fűszerek mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
10. Növényolaj, margarin, kávé és tea mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
11. Konzervek, hőkezelt élelmiszerek mikrobiótája, romlása és biztonsága. A domináns mikroorganizmusok jellemzése, valamint kimutatásának, azonosításának és tipizálásának lehetőségei
12. Új élelmiszertartósítási technológiák és mikrobiológiai vonatkozásaik
13. Tisztítás-fertőtlenítés az élelmiszeriparban; tisztító- és fertőtlenítőszerek. A biofilm kialakulása és mikrobiológiai jellemzése.
14. A mikrobák szaporodását befolyásoló tényezők és a prediktív modellek szerepe a minőségbiztosításban
15. Kvantitatív mikrobiológiai kockázatbecslés
16. A mikrobiológiai gyorsmódszerek általános jellemzése, teljesítményjellemzők, validálás

***Az élelmiszer-minőség és -biztonság méréstechnikai és toxikológia vonatkozásai***

1. Analitikai kémiai mérések validálása. A validálás általános folyamata és indoka. A fit-for-purpose elv. Az analitikai mérések teljesítményjellemzői – felsorolás, rövid ismertetés.
2. Bizonytalansági források az analitikai mérések során. A bizonytalanságok mennyiségi jellemzése, a teljesítményjellemzők meghatározási lehetőségei.
3. Az analitikai interferenciák és vizsgálati lehetőségei: mátrixhatás, mátrix illesztett kalibrációs technikák, visszanyerés. Külső minőségbiztosítási eszközök, referenciaanyagok és jártassági vizsgálatok szerepe az analitikai minőségbiztosításban.
4. A mintavétel minőségét befolyásoló tényezők. Mintavételi jegyzőkönyv. A kockázat alapú mintavétel logikája, szempontjai.
5. Emissziós lángfotometria: elve, a műszerek felépítése, jellemzői, zavaró hatások. Egy sütőipari minta példáján, mintameghatározás emissziós lángfotometriával..
6. Láng atomabszorpciós módszerek: elve, a műszerek felépítése, jellemzők, zavaró hatások, előnyök, hátrányok. Egy húsipari minta alapján, mintameghatározás AAS-el.
7. Hideggőzös atomabszorpciós módszerek: elve, a műszerek felépítése, jellemzők, zavaró hatások. Üditőitalokból higany tartalom meghatározása.
8. Grafitkemencés atomabszorpciós módszerek: elve, a műszerek felépítése, jellemzők, zavaró hatások, előnyök, hátrányok. Zöldségek nyomelemmeghatározása GF-AAS-el.
9. ICP-AES: elve, a műszerek felépítése, jellemzők, zavaró hatások, előnyök, hátrányok. Tejek nyomelemtartalmának meghatározása ICP-AES-el.
10. Gázkromatográfia. Elve? Milyen vegyületek, komponensek meghatározására alkalmas? Melyek a gázkromatográf főbb részei? Milyen gázkromatográfiás detektorokat ismer?? Hogyan végezhetjük el egy komponens azonosítását? Borok illékony komponenseinek GC-s meghatározása
11. Folyadék-kromatográfia elve és gyakorlata. Legfontosabb elválasztási eljárások és oszlopok ismertetése. Leggyakoribb detektorok ismertetése. Kávék és teák komponenseinek HPLC-s elválasztása és meghatározása.
12. Atom tömegspektrometriás módszerek: az ICP-MS. Elv, jellemzők, zavaró hatások, ütköző gáz szerepe. Gyakorlati alkalmazás összehasonlítása az ICP-OES-el. Előnyök, hátrányok.
13. Molekula tömegspektrometriás módszerek: ESI-MS, MALDI-TOF-MS. Elv, jellemzők, zavaró hatások, gyakorlati alkalmazás.
14. Kapcsolt analitikai rendszerek. Létrehozás indoka. Ortogonalitás és szelektivitás. Előnyök és hátrányok bemutatása a HPLC-FD és a HPLC-ESI-MS/MS rendszerek összevetésén keresztül.
15. Példák az adalékanyagok, technológiai segédanyagok élelmiszerbiztonsági veszélyeire, környezeti eredetű veszélyekre. Példák az élelmiszerekkel érintkező anyagokból kioldódó veszélyekre. Példák az élelmiszerhamisítás veszélyeire.
16. Példák a természetes élelmiszertermelés során előforduló veszélyekre. Példa a kémiai kockázatelemzés számítására.