

A tantárgy neve:		magyarul:	<b>Food analytical chemistry</b>					Kódja:	<b>TTKME0521</b>	
		angolul:	<b>Élelmiszeranalitika</b>							
<b>A képzés tavaszi félévei</b>										
Felelős oktatási egység:		<b>DE GTK, Élelmiszertchnológiai Intézet</b>								
Kötelező előtanulmány neve:		Műszeres analitika teljesítése vagy párhuzamos felvétele					Kódja:	TTKME0501		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	<b>Kollokvium</b>	<b>2</b>	<b>magyar</b>
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		<b>Dr. Csapó János</b>				beosztása:	<b>egyetemi tanár</b>	
<p><b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók megismerjék az élelmiszeranalitika alapvető jellemzőit és inter-, multi- és transz-diszciplináris jellegét, az analitikai kémiai alapfogalmakat, valamint az élelmiszeranalízis általános és globális kérdéseit, problémáit, továbbá a tudomány, a politika és a gyakorlati tevékenység összekapcsoltságát az élelmiszerek analízisében. A kurzus végén a hallgatók legyenek képesen élelmiszerek összetételének meghatározására, és azon módszerek megismerésére, amelyekkel a korszerű élelmiszer analízis elvégezhető.</p>										
<p><b>Tanulás eredmények, kompetenciák:</b> a hallgató</p> <p><i>Tudás:</i></p> <p>Ismerje az élelmiszertudomány és -analitika inter-, multi- és transz-diszciplináris jellegét és elméleteit, elveit.  Ismerje az élelmiszeranalízis alapvető elveit, az élelmiszeranalízis során használt fontosabb fogalmakat.  Ismerje az élelmiszertudomány és -analízis általános és globális kérdéseit és problémáit.  Ismerje az élelmiszeranalitikában alkalmazott módszereket és azok lényegét.  Ismerje az élelmiszeranalitika gyakorlatát.  Ismeri a környezettudományra jellemző elméletek, paradigmák, elképzelések és elvek tervezői és vezetői szintű ismeretanyagát.  Birtokában van a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges tudományterületeken (biológia, fizika, földtudományok, kémia, matematika és informatika) a szakmai érdeklődésének megfelelő speciális tudásnak.  Ismeri a természetes és mesterséges környezetben előforduló szerves és szervetlen mintákban levő szilárd, cseppfolyós és légnemű alkotók összetételének, szerkezetének és eloszlásának elemzési módjait.  Ismeri és szükség esetén kritikusan értékeli a környezeti szempontból fontos egészségügyi, jogi és biztonsági szabályozások környezetre és társadalomra gyakorolt hatásait.  Ismeri a környezetünkben előforduló élő és élettelen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtésének, adatrögzítésének és -feldolgozásának, valamint adatértelmezésének speciális módszereinek működési elvét.  Ismeri a környezet- és természetvédelmi, az ipari, a mezőgazdasági, az erdőgazdasági, a vízügyi, az egészségügyi, a települési önkormányzati területeken jelentkező, környezettudományi jellegű problémák megoldására irányuló vezetői szintű lehetőségeket.</p> <p><i>Képesség:</i></p> <p>Képes az élelmiszeranalitikai elméletek és elvek gyakorlati alkalmazására.  Megérti az élelmiszeranalitikai jellegű összefüggéseket.  Képes az élelmiszertudományi és -analitikai folyamatok értelmezésére.  Képes az elsajátított módszerek alapján az élelmiszertudomány területéről adatgyűjtésre, adatrögzítésre, az adatok feldolgozására és értelmezésére.  Rendelkezik az élelmiszer tudományi problémák kapcsán megoldó készségekkel.  Képes az élelmiszeranalitikai témájú szakirodalom feldolgozására.  Képes környezettudományi elméletek, elvek kritikus szemléletű bírálatára a változó természeti környezet és társadalmi környezet tükrében.  Képes a terepi és laboratóriumi észlelések elmélettel való összehangolására a megfigyelés, felismerés, szintézis és modellezés munkafolyamat sorozaton keresztül.  Képes a környezettudományban szerepet játszó anyagi minőségek és jelenségek tulajdonságainak felismerésére, azonosítására, valamint ezek környezettudományi módszerekkel való jellemzésére a nm-km mérettartományban, térben és időben egyaránt.  Képes terepi és laboratóriumi környezeti vizsgálatok kivitelezésére, megfelelő figyelemmel a kockázatbecslésre,</p>										

hozzáférési jogokra, a megfelelő egészségügyi és biztonsági szabályozásokra.

Képes speciális eljárások, technikák alapján az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtés, adatrögzítés és -feldolgozás megtervezésére, irányítására, az adatgyűjtés hibáinak kezelésére.

Képes az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtés és -feldolgozás megtervezése, irányítása és hibáinak kezelése alapján vezetői szinten hipotézisek felállítására és ellenőrzésére.

Képes a környezetünkben előforduló szerves és szervetlen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtéséhez, adatrögzítéséhez és -feldolgozásához, valamint adatértelmezéséhez szükséges speciális informatikai és infokommunikációs módszereket alkalmazni.

Képes önálló tervező, irányító, szakértői munkakörök betöltésére a környezet- és természetvédelemhez kapcsolódó tudományos kutatásokat végző munkahelyeken, a környezettudomány eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutatófejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban.

Képes kutatások tervezésére, szervezésére, lebonyolítására és kutatási beszámolók elkészítésére, beleértve az átvett adatok felhasználását is.

Képes az ipar, a mező- és erdőgazdaság, a vízügy, az egészségügy, a települési önkormányzatok munkájába történő bekapcsolódásra.

Képes a természet- és környezetvédelem területén jelentkező környezettudományi szakképzettséget igénylő feladatok önálló megoldására.

Képes környezeti hatásvizsgálatok tervezésére és kivitelezésére, az eredmények kiértékelésére összhangban a hazai és az európai uniós elvárásokkal és előírásokkal.

Rendelkezik a környezeti problémák által megszabott széles körben hasznosítható problémamegoldó készséggel.

Képes a környezettudomány szakterülethez kapcsolódó témákról idegen nyelvű cikkek olvasására és önállóan kidolgozott szempontrendszer alapján történő feldolgozására.

#### *Attitűd:*

Törekedjen az élelmiszeranalitikai elméletek és elvek minél teljesebb megismerésére.

Törekedjen az élelmiszeranalitikai problémák multidiszciplináris megismerésére.

Törekedjen arra, hogy az élelmiszeranalitikai problémákra szintetizáló látásmóddal tekintsen.

Törekedjen arra, hogy az élelmiszeranalitikával kapcsolatos tudását folyamatosan továbbfejlessze.

Érzékeny az általános és globális az élelmiszer tudományi problémákra.

Az élelmiszer tudomány iránti elkötelezettsége irányítja és alakítja életvitelét és tetteit.

Pozitívan áll hozzá a környezettudományi témájú szakmai továbbképzéshez.

Törekszik a környezettudományt felépítő diszciplínák új eredményeinek megismerésére és azok szintetizálására.

Rendelkezik az egyes szférák vizsgálatához kötődő gyakorlati tevékenységek megtervezéséhez, vezetéséhez és értékeléséhez szükséges adottságokkal.

Törekszik arra, hogy a környezeti problémákkal kapcsolatos feladatait beosztott kollégáival együttműködve, szakmai véleményük figyelembevételével végezze.

Törekszik a környezettudományi vizsgálatokban kooperáció kialakítására más szakterületek képviselőivel.

Érzékeny az őt körülvevő és a globális léptékben jelentkező környezeti, természeti problémákra és válságokra.

A környezettudatosság, a természet szeretete és a fenntartható fejlődés iránti elkötelezettsége irányítja és alakítja életvitelét és tetteit.

#### *Autonómia és felelősség:*

Nyitott az élelmiszeranalitikával foglalkozó szakemberekkel való együttműködésre.

Felelősséggel vizsgálja az élelmiszer tudományi problémákat és azokról véleményt alkot.

Felelősséget vállal az élelmiszer tudomány, -analitika terén hozott döntéseiért.

Felelősséggel vizsgálja az élelmiszer előállító folyamatok környezetszennyező, környezetterhelő folyamatait.

Az élelmiszeranalitikai témájú szakirodalom feldolgozását megfelelő iránymutatás mellett önállóan végzi.

Kezdeményező és döntéshozatali képesség, személyes felelősségvállalása és annak gyakorlása révén alkalmas a csoportmunkában való konstruktív együttműködésre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátása.

Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.

Szakmai tevékenysége során felelősséggel vizsgálja az antropogén folyamatok környezeti kockázatait és legjobb szakmai tudása szerint irányítja az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.

A környezettudomány bármely területéhez kapcsolódó szakirodalmi feldolgozást önállóan elvégzi, akár idegen

nyelven is.

A környezettudomány bármely területéhez kapcsolódó gyakorlati kutatási feladatait önállóan végzi, azokért felelősséget vállal.

Munkája során önálló tervező, irányító, szakértő feladatokat lát el a környezettudományhoz kapcsolódó tudományos kutatásokat végző munkahelyeken, a környezettudomány eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban.

#### A kurzus tartalma, témakörei

A klasszikus analitikai kémia ismeretanyagának rövid ismételése után az élelmiszerek főbb komponenseinek meghatározására kifejlesztett módszerek kerülnek tárgyalásra. E rész elején a nedvességtartalom meghatározását követően az ásványi alkotórészek meghatározásával és különböző spektroszkópiai módszerekkel ismerkedhetnek meg a hallgatók. A továbbiakban a nitrogéntartalmú anyagok meghatározásával; ezen belül a fehérjetartalom, a fehérjefrakciók, illetve a fehérje aminosav-összetételének meghatározásával foglalkozunk. Kiemelten foglalkozunk az élelmiszerek legdrágább komponensével, a fehérjével, és próbálunk minden olyan módszert ismertetni, amelyek alkalmasak a fehérje minősítésére. A zsírtartalom és a zsírsav-összetétel meghatározását követően a nyersrost, a nyersrost frakciók vizsgálatát tárgyaljuk. A nitrogénmentes kivonható anyagok sorában meghatározzuk a cukrokat és a keményítőt, és vizsgáljuk a különböző cukortartalmú készítmények tulajdonságait is. Jelentős helyet szentelünk a provitaminok és vitaminok meghatározásának, valamint a mikotoxinoknak, a kurzus végén pedig speciális élelmiszeranalitikai módszerek kerülnek ismertetésre.

#### Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek

Előadás, konzultáció.

#### Értékelés

Kollokvium (szóbeli és írásbeli).

#### Kötelező olvasmány:

1. Csapó J. – Albert Cs. – Csapóné Kiss Zs.: Élelmiszeranalitika. Válogatott fejezetek. Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2008. 1-314.
2. Kovács B – Csapó J.: Az élelmiszer-meghatározás analitikai módszerei. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszer-tudományi és Környezetgazdálkodási Kar. Készült a TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014. projekt keretében. 2015. 1-252.

#### Ajánlott szakirodalom:

1. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs.: Élelmiszerkémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2004. 1-492.
2. Csapó J. – Csapóné Kiss Zs. (szerk): Élelmiszer- és takarmányfehérjék minősítése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2006. (Társszerzők: Babinszky L. – Györi Z. – Simonné Sarkadi L. – Schmidt J.). 1-451.
3. Kovács B – Csapó J.: Modern methods of food analysis. University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Science and Environmental Management. Készült a TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014. projekt keretében. 1-205.

### Heti bontott tematika

1. hét	<p>Minőségi kémiai analízis, speciális vizsgálatok élelmiszerek komponenseinek kimutatására (nitrátionok kimutatása ivóvízből, arzén kimutatása, az ammónia kimutatása Nessler-reagenssel, zsírok és olajok avasodásának kimutatása Kreiss-reakcióval, a különböző fémnyomok kimutatása, karbamid kimutatása élelmiszerekből).</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a speciális élelmiszer komponensek kimutatására alkalmas vizsgálatokat.</p>
2. hét	<p>Mennyiségi kémiai analízis (acidi-alkalimetria, neutralizációs analízis, ecetsavoldat <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>-tartalmának meghatározása, tejsav meghatározása, borkősav és borkő titrálása, szénsavoldat <math>\text{CO}_2</math>-tartalmának meghatározása, foszforsav és alkálfoszfátok meghatározása, ammónia-meghatározás, nitrátmeghatározás; oxidációs és redukciós titrálási módszerek, vízben oldott oxigén meghatározása, jodometriás cukormeghatározás, zsírok és olajok jódszámának, illetve jódbromszámának meghatározása; csapadékos titrálási módszerek, kloridionok meghatározása; komplexometria, kalcium és magnézium együttes mennyiségének megállapítása, a víz összes keménységének meghatározása).</p>

	TE: Ismeri a speciális élelmiszer komponensek meghatározására alkalmas klasszikus kémiai-analitikai módszereket.
3. hét	Élelmiszerek összetételének meghatározása, nedvességtartalom meghatározás előszáritás nélkül, nedvességtartalom meghatározása előszáritással. <hr/> TE: Ismeri az élelmiszerek nedvességtartalmának meghatározását előszáritással, ill. előszáritás nélkül.
4. hét	Az ásványi alkotórészek meghatározása. A nyershamu és a sósavban oldhatatlan hamutartalom meghatározása, az ásványi alkotórészek meghatározása spektroszkópiai módszerekkel. <hr/> TE: Ismeri az ásványi alkotórészek meghatározását, a hamu meghatározást és az ásványi alkotórészek meghatározását spektroszkópiai módszerekkel.
5. hét	Emissziós színképelemzés, lángfotometria, plazmaemisszió. <hr/> TE: Ismeri a az emissziós színképelemzés, ezen belül a lángfotometria és a plazmaemisszió gyakorlatát.
6. hét	Abszorpciós színképelemzés, atomabszorpciós fotometria, ultraibolya és látható abszorpciós fotometria, válogatott fejezetek (a tehéntej ásványianyag-tartalma és annak megváltozása tőgygyulladás következtében, szeléntartalom meghatározása fluorimetriás módszerrel, a roncsolásban képződött ammónia meghatározása ionszelektív elektróddal). <hr/> TE: Ismeri az atomabszorpciós, valamint az ultraibolya és a látható abszorpciós fotometria néhány gyakorlati alkalmazását.
7. hét	Szerves alkotórészek meghatározása. A nitrogén és a különféle nitrogéntartalmú anyagok meghatározása, a fehérjék kivonása, kicsapása, a fehérjetartalom mérése a nitrogéntartalom alapján, Dumas módszerrel, Kjeldahl-féle módszerrel, a valódifehérje meghatározása, az emészthető nyersfehérje-tartalom meghatározása. <hr/> TE: Ismeri az élelmiszerek fehérjetartalmának, valódi- és emészthető fehérjetartalmának meghatározására alkalmas módszereket.
8. hét	A fehérjetartalom-meghatározás spektrofotometriás módszerekkel, ultraibolya spektrofotometriás módszerek, spektrofotometriás módszerek a látható fény tartományban, fehérjetartalom-meghatározás festékkötéssel, élelmiszerfehérjék vizsgálata elektroforézissel és izoelektromos fókuszálással. <hr/> TE: Ismeri a fehérjetartalom meghatározására alkalmas spektrofotometriás és festékkötéses módszereket, az elektroforézist és az izoelektromos fókuszálást.
9. hét	A fehérjék oszlop-, gél- és rétegekromatográfiája, a kromatográfiás módszerek alkalmazása élelmiszerfehérjék vizsgálatára. <hr/> TE: Ismeri az élelmiszer fehérjék analizésére alkalmas oszlop-, gél- és rétegekromatográfiás módszereket.
10. hét	A fehérje aminosav-összetételének meghatározása ioncserés oszlopkromatográfiával, nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával, a metionintartalom, a cisztintartalom, a triptofántartalom és a hasznosítható lizintartalom meghatározása. A D-aminosavak meghatározása. Speciális kromatográfiás módszerek az egyes aminosavak meghatározására. <hr/> TE: Ismeri a fehérjék aminosav összetételének és D-aminosav tartalmának meghatározására alkalmas módszereket.
11. hét	Zsírtartalom és zsírsav-összetétel meghatározás. A nyerszsírtartalom meghatározása. A peroxidszám és a savszám meghatározása. A zsír zsírsav-összetételének meghatározása gázkromatográfián, az illósavak meghatározása gázkromatográfián, az F <sub>2</sub> -toxin meghatározása gázkromatográfiával. <hr/> TE: Ismeri az élelmiszerek zsírtartalmának és a zsír zsírsavösszetételének meghatározására alkalmas módszereket, valamint az F <sub>2</sub> -toxin meghatározását gázkromatográfián.
12. hét	A nyersrost és a rostfrakciók meghatározása klasszikus módszerrel, a rostfrakciók meghatá-

	<p>rozása Van Soest szerint, a nitrogénmentes kivonható anyagok meghatározása, a cukrok kimutatása és meghatározása, a monoszacharidok szétválasztása és meghatározása nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával, a keményítő és meghatározása.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a rost és a rostfrakciók analízisét, a nitrogénmentes anyagok meghatározását, a cukrok analízisét, és a cukrok szétválasztását nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával.</p>
13. hét	<p>A provitaminok és vitaminok meghatározása, a karotin- és a xantofilltartalom meghatározása, a zsíroldható vitaminok (A, D, E, K) meghatározása nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával, a zsíroldható vitaminok szimultán meghatározása. A vízoldható vitaminok (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C és U) meghatározása különböző módszerekkel.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a vitaminok és a provitaminok meghatározását nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiával és különböző egyéb módszerekkel.</p>
14. hét	<p>A mikotoxinok és meghatározásuk. A mikotoxinok meghatározása kémiai módszerekkel. Az F<sub>2</sub>-toxin-tartalom vizsgálata vékonyréteg-kromatográfiával és gázkromatográfiával. Konzultációs óra.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a mikotoxinok meghatározását különböző kromatográfias módszerekkel.</p>