

A tantárgy neve:		magyarul:	Műszeres analitika						Kódja:	TTKME0501 TTKME0501_L		
		angolul:	Instrumental analysis									
A képzés 2. féléve (1. tavaszi félév)												
Felelős oktatási egység:			DE TTK, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék									
Kötelező előtanulmány neve:									Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve		
		Előadás		Gyakorlat		Labor						
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	Kollokvium	2	magyar		
Levelező	X	Féléves	8	Féléves	0	Féléves	0					
Tantárgyfelelős oktató			neve:		Dr. Gáspár Attila			beosztása:	egyetemi docens			
<p>A kurzus célja, hogy az alapképzésben már ismertetésre került egyes alapvető műszeres analitikai módszerekről tanultakat újabb ismeretekkel egészítse ki, a hallgatók megismerjék a műszeres analitikai módszerek elvét, alapvető jellemzőit, a kapcsolódó analitikai fogalmakat, valamint a megismert módszerek lehetséges alkalmazásait.</p>												
<p>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</p> <p><i>Tudás:</i></p> <p>Ismerje a műszeres analitika alapvető elveit, a műszeres analitikában használt fontosabb fogalmakat. Ismerje az analitika általános és globális kérdéseit és problémáit. Ismerje a műszeres analitikában alkalmazott módszereket elvét, a készülékek működésének lényegét. Ismerje a műszeres analitikai módszerek gyakorlati alkalmazását.</p> <p><i>Képesség:</i></p> <p>Képes a műszeres analitikai módszerek elméletének gyakorlati alkalmazására. Érti a műszeres analitikai jellegű összefüggéseket. Képes egy adott analitikai probléma megoldásához az optimális műszeres analitikai módszert kiválasztani. Képes az elsajátított módszerek alapján az analitikai problémák megoldásához a megfelelő mintavételi és mintaelőkészítési eljárások kiválasztására, a kapott mérési adatok feldolgozására és értelmezésére. Rendelkezik az analitikai problémák kapcsán problémamegoldó készségekkel. Képes a műszeres analitikai témájú szakirodalom feldolgozására, módszerek adaptálására.</p> <p><i>Attitűd:</i></p> <p>Törekedjen a műszeres analitikai módszerek minél teljesebb megismerésére. Törekedjen a műszeres analitikai módszerek és problémák multidiszciplináris megismerésére. Törekedjen arra, hogy a műszeres analitikai problémákra szintetizáló látásmóddal tekintsen. Törekedjen arra, hogy a műszeres analitikai tudását folyamatosan továbbfejlessze. Legyen érzékeny az általános és globális környezeti problémákra és vizsgálatára alkalmas analitikai módszerek megismerésére. A környezettudatosság iránti elkötelezettsége irányítja és alakítja életvitelét és tetteit.</p> <p><i>Autonómia és felelősség:</i></p> <p>Nyitott a műszeres analitikával foglalkozó szakemberekkel való együttműködésre. Felelősséggel vizsgálja a műszeres analitikai problémákat és azokról véleményt alkot. Felelősséget vállal a műszeres analitikai vizsgálatok során kapott eredményeiért. A műszeres analitikai témájú szakirodalom feldolgozását megfelelő iránymutatás mellett önállóan végzi.</p>												
<p>A kurzus tartalma, témakörei</p> <p>Mintavételi módszerek. Minták tárolása. Mintaelőkészítési módszerek. Minőségbiztosítási alapfogalmak (GMP, GLP). Teljesítményjellemzők, kiértékelési módszerek. Atomspektroszkópiás módszerek. ICP-AES. Lézerablációs mintabevétel. ICP-MS, Grafitekemencés AAS. Lehetséges zavaróhatások az atomspektrometriában és az alkalmazható háttérkorrekciós technikák.</p> <p>Gélelektroforézis és alkalmazási területei. Detektálás gélen. Kapilláris elektroforézis. Elektroozmózis. Elektroforetikus technikák és jelentőségük a gyógyszeripar új irányzataiban. Jelöléses analitikai módszerek főbb típusai. Immunoanalitikai módszerek. ELISA</p> <p>Ioncserés kromatográfia. Ionkromatográfia. Szuperkritikus fluid kromatográfia. Szuperkritikus fluid extrakció</p>												

<p>ésalkalmazásának speciális előnyei az élelmiszeriparban.</p> <p>Mikrofluidikai alkalmazások az analitikában. Lab-on-a-chip. Szenzorok jellemzése, csoportosítása. Elektrokémiai és félvezető szenzorok. Bioszenzorok. Vércukor szenzor. Optódák. Csillapított teljes reflexió spektrometria (ATR). Felületi plazmon rezonancia spektrometria (SPR).</p> <p>A polarográfia alapjai, eszközei. Polarográfiai módszerek. Ciklikus voltammetria. Bipotenciometria</p> <p>A termikus analízis alapmódszerei (TG, DTG, DTA, DSC) és ipari alkalmazásuk.</p> <p>Folyamatos analízis: automatikus és automatizált analízis. Alkalmazása a cementiparban.</p> <p>Kinetikai analitikai kémiai módszerek</p>
<p>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</p> <p>Előadás, konzultáció.</p>
<p>Értékelés</p> <p>Kollokvium (szóbeli és írásbeli).</p> <p>Az írásbeli vizsga dolgozat összeállítása az előadás anyagából történik, melynek eredményét az alábbiak szerint értékeljük:</p> <p>Jeles: 90 %, jó: 80 %, közepes 60 %, elégséges: 50 %, 50 % alatt elégtelen</p>
<p>Kötelező olvasmány:</p> <p>Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, 6. kiadás, 2002</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.</p> <p>Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988.</p> <p>Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch: Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th. ed., 2004, Brooks/Cole</p>

Heti bontott tematika	
1. hét	<p>Minőségbiztosítási alapfogalmak (GMP, GLP). Teljesítményjellemzők, kiértékelési módszerek.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a minőségbiztosítási alapfogalmakat, teljesítményjellemzőket. Ismeri és alkalmazni képes a különböző kiértékelési módszereket.</p>
2. hét	<p>Mintavételi módszerek. Minták tárolása.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a mintavétel és a minták tárolása megfelelő eljárásait, tisztában van a lehetséges hibák forrásaival és azok elkerülésének módjaival. Képes az adott műszeres analitikai módszerhez az optimális mintavételi és tárolási eljárást kiválasztani.</p>
3. hét	<p>Mintaelőkészítési módszerek.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a mintaelőkészítés megfelelő eljárásait, tisztában van a lehetséges hibák forrásaival és azok elkerülésének módjaival. Képes az adott műszeres analitikai módszerhez az optimális mintaelőkészítési eljárást kiválasztani.</p>
4. hét	<p>Atomemissziós módszerek. ICP-AES. Lézerablációs mintabevitel. ICP-MS Atomabszorpciós módszerek. Grafitekencés AAS. Háttérkorrekció. Lehetséges zavaróhatások.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri az atomspektrometria különböző módszereit, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a lehetséges zavaróhatások típusait és azok kiküszöbölésének módszereit (háttérkorrekciós eljárásokat).</p>
5. hét	<p>Jelöléses analitikai módszerek főbb típusai. Immunoanalitikai módszerek. ELISA</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a különböző jelöléses analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).</p>
6. hét	<p>Ioncserés kromatográfia. Ionkromatográfia. Szuperkritikus fluid kromatográfia. Szuperkritikus fluid extrakció.</p>

	TE: Ismeri a különböző kromatográfiai analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
7. hét	Gélelektroforézis és alkalmazási területei. Detektálás gélen. Kapilláris elektroforézis. Elektrooszmózis. Elektroforetikus technikák. TE: Ismeri a különböző elektroforetikus analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
8. hét	Mikrofluidikai alkalmazások az analitikában. Lab-on-a-chip. A Bioanalyzer 2100 (Agilent) készülék működésének alapelve. TE: Ismeri a különböző mikrofluidikai analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
9. hét	Szenzorok jellemzése, csoportosítása. Elektrokémiai és félvezető szenzorok. Bioszenzorok. Vércukor szenzor. Optódák. TE: Ismeri a különböző szenzorokat alkalmazó analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
10. hét	Csillapított teljes reflexió spektrometria (ATR). Felületi plazmon rezonancia spektrometria (SPR). Molekuláris lenyomatú polimerek és analitikai alkalmazásai. TE: Ismeri a különböző szenzorokat alkalmazó analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
11. hét	A polarográfia alapjai, eszközei. Polarográfiai módszerek. Ciklikus voltammetria. Inverz voltammetria. Bipotenciometria. TE: Ismeri a különböző voltammetriás analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
12. hét	Folyamatos analízis: automatikus és automatizált analízis. Kinetikai analitikai kémiai módszerek. TE: Ismeri a különböző folyamatos és kinetikai analitikai módszereket, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
13. hét	A termikus analízis alapszereit (TG, DTG, DTA, DSC). TE: Ismeri a különböző termikus analitikai módszereket, a készülékek felépítését, a módszerek alkalmazását, a lehetséges hibaforrásokat. Ismeri a módszerek előnyeit és korlátait (érzékenység, szelektivitás, pontosság, robusztusság).
14. hét	Konzultációs óra. TE: A kurzus során szerzett ismeretek áttekintése, a felvetődött kérdések tisztázása.