

A tantárgy neve:	magyarul:	Műszeres analitikai és anyagszerkezeti vizsgálatok	Kódja:	TTKME4502
	angolul:	Instrumental and material 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		Féléves		Féléves		Féléves				

Tantárgyfelelős oktató	neve:	Dr. Gáspár Attila	beosztása:	egyetemi docens
------------------------	-------	--------------------------	------------	------------------------

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.

Tanulás eredmények, kompetenciák:

Tudás:

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.

Képesség:

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.

Attitűd:

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.

Autonómia és felelősség:

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.

A kurzus tartalma, témakörei

Mintavételi módszerek. Minták tárolása. Mintaelőkészítési módszerek. Minőségbiztosítási alapfogalmak (GMP, GLP). Teljesítményjellemzők, kiértékelési módszerek. Atomspektroszkópiás módszerek. ICP-AES. Lézerablációs mintabevétel. ICP-MS, Grafítkemencés AAS. Lehetséges zavaróhatások az atomspektrometriában és az alkalmazható háttérkorrekciós technikák.

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

Ioncserés kromatográfia. Ionkromatográfia. Szuperkritikus fluid kromatográfia. Szuperkritikus fluid extrakció

<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>1. Burger Kálmán: Az analitikai kémia alapjai, 6. kiadás, 2002</p> <p>Ajánlott szakirodalom:</p> <p>1. Daniel C. Harris: Quantitative Chemical Analysis, 7th Ed., 2007, Freeman and Co.H.H.</p> <p>2. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle: Instrumental methods of Analysis, Wadsworth Publ. Co., Belmont, 1988.</p> <p>3. 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. Elektroozmózis. 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.