

MŰSZERES ANALITIKA SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAK

A szakért felelős oktató: Dr. Gáspár Attila tanszékvezető egyetemi tanár

- 1. A szakirányú továbbképzés megnevezése:**
Műszeres analitika szak
- 2. A szakirányú továbbképzési szakon szerzhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése:**
végzettségi szint: MSc. szintű
szakképzettség: műszeres szakanalitikus
- 3. A szakirányú továbbképzés képzési területe:** természettudomány
- 4. A felvétel feltétele:**
Az ötéves egyetemi képzésben, vagy mesterképzésben az alább felsorolt szakokon szerzett oklevél:
 - okleveles vegyész, okleveles vegyészmérnök, okleveles biomérnök, okleveles környezetmérnök, okleveles gyógyszerész, okleveles kémia szakos tanár, okleveles környezetkutató, okleveles molekuláris biológus, okleveles biotechnológus
 - vegyész MSc., vegyészmérnök MSc., biomérnök MSc., kémia szakos tanár MSc., környezettudomány MSc., anyagtudomány MSc., anyagmérnök MSc., biotechnológus MSc., KLK MSc
- 5. A képzési idő:** 4 félév
- 6. A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:**
félév: 4, óra: 590, kredit/félév: 29-31, összes kredit: 120
- 7. A képzés során elsajátítandó kompetenciák, tudáselemek, megszerzhető ismeretek, személyes adottságok, készségek, a szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben.**
 - 7.1. Elsajátítandó kompetenciák**
A képzés célja olyan korszerű analitikai ismeretekkel rendelkező szakanalitikusok képzése, akik a napi analitikai gyakorlat minden területén, a vegyiparban, szerves szintetikus iparban, a gyógyszeriparban, a szénhidrogén iparban, a környezetvédelemben, az élelmiszeriparban, a klinikai laboratóriumokban, tudományos intézetekben stb. képesek a kémiai elemzési feladatok megoldására, új módszerek kidolgozására, a meglévő módszerek adaptálására, analitikai laboratóriumok működésének szervezésére, irányítására.
 - 7.2. Tudáselemek, megszerzhető ismeretek**
A szakképzettség birtokában a műszeres szakanalitikus
 - ismeri a legkorszerűbb műszeres analitikai módszerek (atomspektrometria, elektroanalitika, radiokémia, gázkromatográfia, tömegspektrometria, folyadékkromatográfia, immunanalitika, elektroforetikus technikák, lab-on-a-chip, királis elemzések, környezeti analitika, kemometria) elméletét, a berendezések alapvető felépítését, alkalmazhatóságát,
 - képes új ismeretek önálló megszerzésére, és az elsajátított analitikai ismereteket alkalmazására, nagy jártassága kell legyen az analitikai mérőrendszerek tervezésében és alkalmazásában,
 - adott analitikai feladatokhoz részletes mérlegelést követően megfelelő műszeres analitikai módszert képes kiválasztani,
 - új módszereket, eljárásokat tud kidolgozni, illetve ismert módszereket adaptálni,
 - képes a módszerek minősítését (validálását) elvégezni, a laboratórium minőségbiztosítási feladatait megszervezni és irányítani,

- a műszeres analitikai elemzések eredményeinek kiértékeléséhez és tanulmányozásához korszerű kiértékelési módszereket és számítógépes programokat használ.

7.3. Személyes adottságok

Probléma- és gyakorlatorientált látásmód a szakmai problémák megoldása terén; együttműködőkészség és partneri viszony kialakítása a feladatmegoldásban a más szakmai területek szakértőivel, hatóságokkal, gazdasági szférával, civil szervezetekkel.

7.4. A szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben

A szakképzettség birtokában a műszeres szakanalitikus képes

- a korszerű analitikai kémiai módszereket kreatív módon alkalmazni,
- új módszereket, eljárásokat kidolgozni, ismert módszereket adaptálni,
- a módszerek minősítését (validálás) elvégezni, ilyen munkát megszervezni és irányítani,
- analitikai laboratóriumok munkáját megszervezni, vezetni, minőségbiztosítási rendszerét kidolgozni és működtetni,
- magas szintű analitikai kémiai szakértői feladatokat ellátni.

8. A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök és azok kreditértékei

Alapozó ismeretek: 24 kredit (matematika/informatika, analitikai elméleti alapjai, minta-előkészítés, mintakezelés, kemometria)

Szakmai törzsanyag: 86 kredit (gázkromatográfia, folyadékkromatográfia, speciális kromatográfiás módszerek, elektroforetikus módszerek, környezetanalitika, tömegspektrometria, NMR, bioanalitika, lab-on-a-chip, atomspektrometria, validálás, laboratóriumok akkreditálása)

9. A szakdolgozat kreditértéke: 10

A szakirányú továbbképzési szak tanterve

Tantárgyak	Tantárgy kódja	1.félév	2.félév	3.félév	4.félév	Elm. órák	Gyak. órák	Össz. óra-szám
Kemometria	TKSE0001 TKSG0001	12ea-k + 24gy-gy 2+6 kredit				12	24	36
Analitikai kémia elméleti alapjai, általános összefüggései	TKSA0002	12ea-k + 0 2 kredit				12	0	12
Atomspektrometria	TKSE0003 TKSL0003	16ea- k+8la-gy 3+2 kredit				16	8	24
Elektroanalitika	TKSE0004 TKSL0004	16ea- k+14la-gy 3+3 kredit				16	14	30
Radioanalitika	TKSE0005 TKSL0005	12ea- k+8la-gy 2+2 kredit				12	8	20
Mintaelőkészítés, mintakezelés I-II.	TKSE0006 TKSL0006 TKSE0007 TKSL0007	10ea- k+14la-gy 2+3 kredit	10ea- k+8la-gy 2+2 kredit			20	22	42
Gázkromatográfia	TKSE0008 TKSL0008		20ea- k+18la-gy 4+4 kredit			20	18	38
Tömegspektrometria (ESI, MALDI)	TKSE0009 TKSL0009		24ea- k+12la-gy 5+1 kredit			24	12	36
Folyadékkromatográfia	TKSE0010 TKSL0010		24ea- k+30la-gy 5+7 kredit			24	30	54
Fehérjék analitikája	TKSE0011 TKSL0011			24ea- k+12la-gy 5+3 kr		24	12	36
Új trendek a kromatográfiában	TKSE0012 TKSL0012			12ea- k+4la-gy 2+1 kr		12	4	16
Elektroforetikus technikák	TKSE0013 TKSL0013			24ea- k+12la-gy 5+3 kredit		24	12	36
NMR és más szerkezetvizsgáló módszerek	TKSE0014 TKSL0014			24ea- k+24la-gy 5+6 kr		24	24	48
Tömegspektrometriával kapcsolt technikák (HPLC-MS, GC-MS, CE-MS, ICP-MS)	TKSE0015				24ea-k +16la 5+4 kr	24	16	40
Mikrofluidika, lab-on-a-chip	TKSE0016 TKSL0016				12ea- k+8la-gy 2+2 kr	12	8	20
Környezeti analitika módszerei	TKSE0017 TKSL0017				12ea- k+20la- gy 2+4 kr	12	20	32
Mérések minőségellenőrzése (validálás), laboratóriumok akkreditálása	TKSE0018 TKSG0018				12ea- k+0gy-gy 2+0 kr	12	0	12
Záródolgozat I-II	TKSL0019 TKSL0020			0+5la-gy 1 kredit	0+50la- gy, 9 kr	0	50	50
Összes óra		78+68	78+68	84+57	64+89	300	282	582
Vizsgák száma		6	4	4	4			
Gyakorlati jegyek		5	4	5	4			
Kredit pontok		30	30	30	30			

ea = előadás, gy = gyakorlat/szeminárium, la-gy = laboratóriumi gyakorlat, kr=kredit
k = vizsga, gy = gyakorlati jegy, a = aláírás, x+y = elm.+gyak. órák száma/félév

KÉPZÉSI PROGRAM

Képzési cél:

A képzés célja a szakterület, a gazdaság és a munkaerőpiac igényeinek megfelelően olyan szakanalitikusok képzése, akik megfelelő szintű alaptudással és az ötéves képzési formákat meghaladó speciális, szakanalitikai ismeretekkel rendelkeznek, mely alapján alkalmasak összetettebb analitikai kémiai feladatok és problémák önálló tanulmányozására és megoldására elsősorban a kutatás és a műszaki fejlesztés területén.

A képzés formája:

levelező

A képzés szerkezete:

A levelező jellegű képzés kurzusai kötelezők, az elméleti és a (kísérletes laboratóriumi) gyakorlati órák aránya 55%-45%. A képzésben megjelenő 17 tantárgy elkülönített elméleti (előadás), tantermi gyakorlati (szeminárium) és laboratóriumi gyakorlati összetevőkből áll. Az elméleti előadások egy része távoktatással (hangos ppt, webinar) kombinált konzultációk keretében szerveződik. Ezt egészíti ki a 10 kredit értékű szakdolgozat, melynek megírásával és megvédésével a szükséges 120 kreditet megszerezve a képzésben résztvevők teljesíthetik az oklevél megszerzéséhez szükséges követelményeket.

A képzés módszerei:

A képzés módszere levelező. A tanulók az egyes kurzusokhoz fűződő ismereteket a tanórákon elhangzottakon kívül az ajánlott irodalom, a képzést tartók által írt jegyzetek segítségével sajátíthatják el. A levelező foglalkozások során a képzésben résztvevők útmutatást kapnak a tanulás folytatásához. Mivel a képzés alkalmazott ismeretekre koncentrál, s jellegéből adódóan a műveletek bevéődéshez hosszú idő és sok gyakorlás kell, a vizsgák előfeltétele laboratóriumi gyakorlati, önálló munkák végzése az adott kurzusokhoz kapcsolódóan. A segítségnyújtást megkönnyítendő, a képzés során folyamatos elektronikus kapcsolattartásra van lehetőség a hallgató és az oktató között.

A korábban szerzett ismeretek beszámítása:

A korábbi (MSc., illetve egyetemi szintű) szakirányú képzés során az azonos tematikájú tantárgyból szerzett közepesnél jobb – leckekönyvvel igazolt – érdemjegyet a továbbképzésben teljes értékkel elfogadjuk, mentesítve a hallgatót a vizsgakötelezettség alól.

A RÉSZTVEVŐK TELJESÍTMÉNYÉT ÉRTÉKELŐ RENDSZER

Az ismeretek ellenőrzési rendszere a tantervben előírt – részben egymásra épülő, részben egymástól független – tantárgyak kollokviumi jegyeinek a megszerzéséből, a választott szakdolgozat elkészítéséből és annak záróvizsgán történő megvédéséből tevődik össze.

A tananyag elsajátítása közben a képzés résztvevőinek különböző, a tantárgyhoz kapcsolódó feladatokat kell megoldaniuk (pl. laboratóriumi gyakorlatok során önálló kísérlet végrehajtás, analitikai mérés, számítási feladat, évközi zárthelyidolgozat írás), amely egyrészt tájékoztatja a képzés résztvevőit arról, hogy milyen mértékben dolgozták fel az addig áttanulmányozott anyagot, másrészt visszacsatolást biztosít az oktató számára a neuralgikus pontokat illetően.

A szakdolgozat:

Tekintettel a szakirányú továbbképzés oktatási formájára és sokoldalú alkalmazási lehetőségeire a hallgatók zöme egy munkahelyi, analitikai kémiai probléma megoldásának kidolgozását választhatják témaként, az Intézet minősített oktatójával/kutatójával (mint konzulens) konzultálva. Azok a hallgatók, akiknek nincs lehetőségük megfelelő munkahelyi téma kiválasztására, az Intézet minősített oktatója/kutatója (mint témavezető) szakmai irányítása mellett dolgoznak ki szakdolgozati témát. A hallgatók téma- és témavezető választását a szakért felelős oktató (Dr. Gáspár Attila tanszékvezető egyetemi tanár) hagyja jóvá.

Az elkészült szakdolgozatok bírálatára az egyes tématerületek ismert szakembereit kérjük fel opponensként. Amennyiben a bíráló megítélése szerint a szakdolgozat valóban igazolja azt, hogy elkészítője képes az elsajátított ismeretanyag önálló, gyakorlati alkalmazására, a dolgozatot elfogadhatónak minősíti, ellenkező esetben átdolgozásra javasolja.

A hallgatók a záróvizsgán bizottság előtt védik meg szakdolgozatukat.

A záróvizsga:

A záróvizsgára bocsátás feltétele:

- 120 kredit megszerzése a tantervben előírt módon
- a bíráló által elfogadott szakdolgozat.

A záróvizsga részei:

- A szakdolgozat tartalmának szóbeli bemutatása 10 perces előadás keretében a Záróvizsga Bizottság előtt
- A szakdolgozat szóbeli megvédése a Záróvizsga Bizottság előtt a bíráló által feltett - a dolgozat témájához kapcsolódó - kérdés megválaszolásával.

A záróvizsga eredménye (oklevél minősítése):

A Záróvizsga Bizottság által a szakdolgozatra – annak megvédése eredményeként – adott érdemjegy, valamint a megszerzett kollokviumi érdemjegyek számtani középértékének átlaga.