

2025/2026. TANÉVBEN ÉRVÉNYES
TANTÁRGYI PROGRAM (II. évfolyamra iratkozó hallgatók részére)

Tantárgy teljes neve: ANALITIKAI KÉMIA II.	
Képzés: egységes osztatlan képzés (gyógyszerész)	
Munkarend: nappali	
Tantárgy rövidített neve: Anal. kém. II.	
Tantárgy angol neve: Analytical Chemistry II.	
Tantárgy német neve: Analytische Chemie II	
Tantárgy besorolása: <u>kötelező</u> /szabadon választható/kritériumkövetelmény	
Tantárgy neptun kódja: GYKGYK342E2M	
A tantárgy oktatásáért felelős szervezeti egység: Gyógyszerészi Kémiai Intézet	
A tantárgyfelelős neve: Prof. Dr. Balogh György Tibor Elérhetőség: SE Gyógyszerészi Kémiai Intézet, 1092 Budapest, Hőgyes Endre u. 9. telefon: 06-1-217-0891 e-mail: balogh.gyorgy.tibor@semmelweis.hu Csörgeiné Dr. Kurin Krisztina Elérhetőség: ELTE TTK, Analitikai Kémiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/a telefon: 372-2500/1241 e-mail: krisztina.kurin@ttk.elte.hu	Beosztás, tudományos fokozat: intézetigazgató, egyetemi tanár, DSc egyetemi docens, Dr. Habil, PhD
A tantárgy oktatásában résztvevő(k) neve(i): Csörgeiné Dr. Kurin Krisztina (elm. + gyak.) Dr. Farkas Ödön (gyak) Dr. Mihucz Viktor (elm.) Dr. Kovács Krisztina (gyakorlat) Dr. Molnár István (gyakorlat) Dr. Süvegh Károly (gyak) Dr. Szoboszlai Norbert (gyakorlat) Dr. Vasánits Anikó (gyakorlat) Dr. Torma Lúcia (gyakorlat) Dr. Vass Elemér (gyakorlat) Dr. Balogh György Tibor /ea./ Dr. Horváth Péter /ea., gy./ Dr. Mazák Károly /ea., gy./ Mazákné Dr. Krasznai Márta /ea, gy./ Dr. Tóth Gergő /ea., gy./ Dr. Mirzahosseini Arash /ea., gy./ Dr. Angi Réka Erzsébet /gy/ Dr. Vincze Anna /gy/ Dr. Bárdos Vivien /gy/ Dr. Simon Balázs /gy/ Dr. Szolláth Rita /gy/ Dr. Dombi Gergely /gy/ Stifter-Mursits Marcell (gyak) Herr Dominika /gy/	Beosztás, tudományos fokozat: egyetemi docens, Dr. Habil, PhD egyetemi docens, CSc tanszékvezető egy. tanár, Dr. Habil, DSc egyetemi adjunktus, mesteroktató, PhD egyetemi docens, Dr. Habil. PhD egyetemi docens, Dr. Habil. PhD egyetemi adjunktus, PhD doktorandusz egyetemi docens, PhD egyetemi tanár, DSc egyetemi docens, Ph.D. egyetemi docens, Ph.D. egyetemi docens, Ph.D. egyetemi docens, Ph.D. egyetemi adjunktus, Ph.D. egyetemi adjunktus, Ph.D. egyetemi tanársegéd, Ph.D Ph.D. hallgató, oktatási munkatárs Ph.D. hallgató Ph.D. hallgató Ph.D hallgató Ph.D hallgató Ph.D. hallgató
A tantárgy heti óraszám: 2 óra elmélet 4 óra gyakorlat	A tantárgy kreditpontja: 6 kredit

A tantárgy szakmai tartalma elsajátításának célja és feladata a képzés céljának megvalósításában:

A tantárgy célja az Analitikai Kémia I. Tantárgyra építve a nagyműszeres analitika tárgyalása.

A gyógyszerkönyv cikkelyekben előforduló, és a gyógyszeripar által használt korszerű rutin és nagyműszeres analitikai technikák elméleti bemutatása és gyakorlati alkalmazása, ezáltal elérni azt, hogy a kis-, közép- és nagyüzemi úton előállított gyógyszer-alapanyagok, köztitermékek és készítmények vizsgálatáról átfogó képük legyen. További cél, hogy alkalmassá tegyünk hallgatóinkat a gyógyszeriparban való könnyebb elhelyezkedésre.

A tantárgy rövid leírása:

A tantárgy alapvető célkitűzése, hogy a hallgatókat megismertesse gyógyszerkészítmények és alapanyagok minőségének, összetételének megállapításához szükséges fontosabb rutin és nagyműszeres analitikai mérőmódszerekkel. A hallgatók megismerik a különböző műszerek felépítését, működését. Betekintést nyernek az egyes műszerek alkalmazási lehetőségeibe és gyakorlati munkán keresztül tapasztalatot szereznek a gyógyszeranalitika legfontosabb műszeres technikáiba.

Az adott félévi kurzusra vonatkozó adatok							
Tárgyfelvétel féléve	Kontakt elméleti óra	Kontakt gyakorlati óra	Kontakt demonstrációs gyakorlati óra (szeminárium)	Egyéni óra	Össz. Óra	Meghirdetés gyakorisága	Konzultáció k száma
4. félév	28	56	--	--	84	Őszi szemeszterben* <u>Tavaszi szemeszterben*</u> Mindkét szemeszterben* (* Megfelelő aláhúzendő)	--
A kurzus oktatásának időterve**							
Előadás tematika <p>1. hét: A vizsgálandó anyag és az elektromágneses sugárzás kölcsönhatásán alapuló analitikai módszerek csoportosítása. A spektroszkópiához szükséges fizikai alapismeretek áttekintése, a módszerek elve. A műszerek általános felépítése. Lambert-Beer törvény alkalmazása. Molekulaspektroszkópia: ultraibolya és látható spektrofotometria, bevezetés.</p> <p>2. hét: Molekulaspektroszkópia: ultraibolya és látható spektrofotometria. gyakorlata példákkal: spektrum, egy- és több komponens mérése, kalibrációs és addíciós módszer. Fluoreszcenciás analízis elve és gyakorlata.</p> <p>3. hét: Atomspektroszkópia: lángfotometria, színképelemzés, atomabszorpciós spektrometria. Modern spektroszkópiás módszerek.</p> <p>4. hét: Elválasztási módszerek az analitikai kémiában. A műszeres kromatográfiás módszerek elméleti alapjai. Gázkromatográfia elve és gyakorlata. Ionkromatográfia elve és gyakorlata.</p> <p>5. hét: HPLC I. (alapelvek, elválasztás mechanizmusai, műszerfelépítés, kromatográfiás paraméterek, elválasztást befolyásoló tényezők)</p> <p>6. hét: IR, RAMAN</p> <p>7. hét HPLC II. (állófázis típusai, van Deemter egyenlet, királis HPLC, UPLC)</p> <p>8. hét: Elektroforetikus technikák, Kapilláris elektroforézis</p> <p>9. hét: HPLC III. (detektálási módok, kapcsolt technikák)</p> <p>10. hét: Kiralitás, forgatóképesség, ORD, CD.</p> <p>11. hét MS (alapelvek, műszerfelépítés, ionizáció típusai, analizátorok, fragmentáció)</p> <p>12. hét MS (kvantitatív mérés alapjai, kapcsolt technikák)</p> <p>13. hét NMR (alapelvek, készülék felépítése, NMR jellemzők, ¹H, ¹³C NMR alapok)</p> <p>14. hét NMR (NMR analitikai alkalmazásai, kvantitatív NMR)</p>							

<p>Gyakorlati órák tematikája (heti bontásban):</p> <p>1. hét: Munkavédelmi oktatás, tantárgyi tematika, követelményrendszer ismertetése; Spektroszkópia I. UV -Vis műszer kvalifikáció, azonosítás, meghatározás</p> <p>2. hét: UV alkalmazása összetett készítményekben</p> <p>3. hét: Spektroszkópia II. Fluoreszcencia</p> <p>4. hét: Lángfotometria, AAS</p> <p>5. hét: Gázkromatográfia, Ionkromatográfia, vékonykromatográfia</p> <p>6. hét: HPLC I. (1. ZH)</p> <p>7. hét: IR, RAMAN</p> <p>8. hét: HPLC II.,</p> <p>9. hét: CE</p> <p>10. hét: HPLC III.</p> <p>11. hét: CD, ORD</p> <p>12. hét: MS/HPLC-MS (2. ZH)</p> <p>13. hét: NMR I.</p> <p>14. hét: NMR II</p> <p>A gyakorlatok egyrésze forgószínpadszerűen kerül megtartásra.</p>
<p>Az adott tantárgy határterületi kérdéseit érintő egyéb tárgyak (kötelező és választható tantárgyak is). A tematikák lehetséges átfedései:</p> <p>Az „Analitikai kémia” tantárgy oktatása alapul szolgál a „Gyógyszerkémia és analízis I. II.”; Tematikai átfedés nincs.</p>
<p>Konzultációk rendje:</p> <p>A félév során és a vizsgaidőszakban, a hallgatók kérése alapján.</p>
<p><i>Kurzus követelményrendszere</i></p>
<p>A kurzus felvételének előzetes követelménye(i):</p> <p>Analitikai kémia I.</p>
<p>A foglalkozásokon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás igazolásának módja, pótlás lehetősége:</p> <p>TVSZ szerint</p> <p>A laboratóriumi <u>gyakorlatok legalább 75%-án jelen kell lenni</u>, ez maximálisan 3 hiányzás lehetőségét jelenti. A gyakorlatokon a pontos megjelenés kötelező. 3 késés 1 hiányzásnak számít. 10 percnél több késés hiányzásnak minősül.</p>
<p>Az érdemjegy kialakításának módja, a félévközi részteljesítmény-értékelések (beszámoló, zárthelyi dolgozatok) formája, száma, témakörei és időpontjai, értékelésbe beszámításuk módja, pótlási és javítási lehetőségek (TVSZ. 25.-28.§-ban foglaltak szerint):</p> <p>A félév megkezdését megelőzően mind az előadási tematikák, mind a gyakorlati tematikák részletes információval feltöltésre kerülnek a Moodle rendszerbe. Ezek tartalmazzák a számonkérések időpontját, témakörét és a pótlási/javítási lehetőségeket.</p> <p>Az előadásokon elején 3-4 kérdésből álló, az előadás fontosabb részeire rákérdező ellenőrző kérdéseket adunk ki. Az ellenőrző kérdésekre adott választ pontozzuk. 90-80-70% helyes válasz esetén a pontok a megfelelő zárthelyihez adódhatnak (7,5, 5, vagy 2,5%).</p> <p>A zárthelyik átlagának kerekítés nélkül el kell érje a 2,00-t. Ez az eredmény beszámít a szigorlat eredménybe. A szigorlaton két tételt húz a hallgató. Amennyiben mindkét tétel elfogadható eredményt ad, úgy a tételekre kapott értékelés 2/3-ad, míg a zárthelyik eredménye 1/3-ad arányban adja ki a vizsgajegyet.</p> <p>A számonkérés során a mesterséges intelligencia használata nem megengedett.</p>

<p>A félév végi aláírás feltételei (TVSZ. 29.§-ban foglaltak szerint):</p> <p>1.) A gyakorlatok látogatása kötelező.</p> <p>2.) Maximum 3 <i>igazolt</i> hiányzás lehetséges. A negyedik hiányzás a gyakorlati jegy aláírásának megtagadását vonja maga után. Az igazolást a mulasztást követő gyakorlaton kell a gyakorlat vezetőjének bemutatni.</p> <p>3.) A gyakorlatok az órarend szerinti időben, pontosan kezdődnek. 10 percet meghaladó késés esetén a gyakorlatvezető a hallgatót hazaküldheti (TVSZ 28§ (12) pont alapján).</p> <p>4.) A gyakorlatokra felkészülten kell jönni. A felkészülést a gyakorlatvezető bármikor, előzetes bejelentés nélkül írásban vagy szóban ellenőrizheti. A felkészületlen hallgató adott napi teljesítménye elégtelennel értékelhető.</p> <p>5.) A tematikában szereplő számonkéréseket az adott gyakorlaton kell teljesíteni. A zárthelyi dolgozatok pótlása/javítása az évfolyam számára egységes módon a gyakorlati időn kívül a tematikában jelzett időpontban teljesíthető.</p> <p>6.) A gyakorlati jegyet az a hallgató kap, aki</p> <p>a) az elméleti számonkérések során legalább kerekítés nélküli kettes átlagot (2,00) ér el;</p> <p>b) eléri a gyakorlati munka során az előírt minimum pontszámot;</p> <p>c) hiányzásainak a száma nem haladja meg az elfogadható limitet.</p> <p>7.) A szorgalmi időszakon túl a TVSZ, illetve a rendkívüli Rectori engedélyekben megadott szabályok érvényesek.</p> <p>8.) A gyakorlati munkáról jegyzőkönyvet kell vezetni. Az ismeretlenek vizsgálatának eredményét jegyzőkönyvben kell rögzíteni a gyakorlat végéig vagy a gyakorlatvezetővel egyeztetett időpontig. Ennek elmulasztása esetén a gyakorlatot elégtelen eredménnyel (0 pont) vesszük figyelembe.</p>
<p>A hallgató félév során egyéni munkával megoldandó feladatainak száma és típusa, ezek leadási határideje:</p> <p>A gyakorlati tematikában meghatározott feladatok teljesítése, jegyzőkönyvek készítése a mérésekről heti rendszerességgel. A jegyzőkönyveket a gyakorlat végén vagy a gyakorlatvezető és a hallgatók által történt megállapodás alapján meghatározott időpontig kell leadni.</p>
<p>A félév végi számonkérés típusa: aláírás/gyakorlati jegy/kollokvium/<u>szigorlat</u>/projektfeladat*</p> <p style="text-align: right;">* Megfelelő</p> <p>aláhúzendó</p> <p>Vizsgakövetelmények (tételsor, tesztvizsga témakörei, kötelezően elvárt paraméterek, ábrák, fogalmak, számítások listája, gyakorlati készségek, ill. a vizsgaként elismert projektfeladatok témakörei, teljesítésének és értékelésének kritériumai):</p> <p>A tételsor előzetesen felkerül a MOODLE rendszerbe. A hallgatók e tételekből húznak kettőt. A vizsga akkor tekinthető sikeresnek, ha mindkét tétel legalább elégségesre teljesül.</p> <p>A számonkérés során a mesterséges intelligencia használata nem megengedett.</p>
<p>A félév végi számonkérés formája: írásbeli/<u>szóbeli</u>/gyakorlati feladat teljesítése/projektfeladat teljesítése/kombinált vizsga (TVSZ. 30.§ szerint)*</p> <p>* Megfelelő aláhúzendó</p>
<p>A jegymegajánlás lehetősége és feltételei:</p> <p>Analitikai kémia II. Versenyen jó eredmény esetén (legalább 80%) tételkedvezmény szerezhető.</p>

<p>A tananyag elsajátításához, a tanulmányi teljesítmény értékelések teljesítéséhez szükséges ismeretek megszerzéséhez felhasználható alapvető jegyzetek, tankönyvek, segédletek és szakirodalom listáját, pontosan kijelölve, mely részük ismerete, melyik követelmény elsajátításához szükséges (pl. tételenkénti bontásban), valamint a felhasználható fontosabb technikai és egyéb segédeszközök, tanulmányi segédanyagok:</p> <p>Az előadások és a gyakorlatok anyagának vázlatos kivonata és egyéb segédletek (videók, kidolgozott számítási feladatok stb) <u>letölthetők a Moodle E-learning portálról</u>.</p> <p>A tematikában tervezettnek megfelelően legkésőbb a tárgyhetet megelőző héten az előadások diáit, a gyakorlatok elvégzéséhez szükséges ismeretek, előiratok, jegyzőkönyvminták, stb legkésőbb a tárgyhetet megelőző héten feltöltésre kerülnek a Moodle rendszerbe.</p> <p>A felkészülés során a mesterséges intelligencia használata a hallgató saját felelőségére lehetséges.</p>
<p>Több féléves tantárgy esetén a párhuzamos felvétel lehetőségére, valamint az engedélyezés feltételeire vonatkozó oktatási-kutatási szervezeti egység álláspontja:</p> <p>igen*/nem*/egyéni elbírálás alapján* (* Megfelelő aláhúzendő)</p>
<p>A tantárgyleírást készítette: Dr. Tóth Gergő, Csörgeiné Dr. Kurin Krisztina.</p>

**** A tantárgy tematikáját oly módon kell meghatározni, hogy az lehetővé tegye más intézményben a kreditismerési döntéshozatalt, tartalmazza a megszerzendő ismeretek, elsajátítandó alkalmazási (rész)kézségek, (rész)kompetenciák és attitűdök leírását, reflektálva a szak képzési és kimeneti követelményeire.**