**II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Képzési szint** | **alapképzés (bachelor)** | **Tagozat** | **nappali** | **Tanév/félév** | **2021/2022**  **1** |

**Tantárgyleírás**

|  |  |
| --- | --- |
| **A tantárgy címe** | A kémiai metrológia alapjai |
| **Tanszék** | Biológia és Kémia |
| **Képzési program** | 014 Középiskolai oktatás (Kémia) |
| **A tantárgy típusa, kreditértéke, óraszáma (előadás/szeminárium/önálló munka)** | Típus (kötelező vagy választható): választható  Kreditérték: 4  Előadás: 20  Labormunka / gyakorlat: 10  Önálló munka: 90 |
| **Tárgyfelelős oktató(k) (név, tudományos fokozat, tudományos cím, e-mail cím)** | Csoma Zsuzsanna, a Biológia és Kémia Tanszék oktatója  csoma.zsuzsanna@kmf.org.ua |
| **A tantárgy előkövetelményei** |  |
| **A tantárgy általános ismertetése, célja, várható eredményei, főbb témakörei** | A tárgy tanterve a 014 Középiskolai oktatás (Kémia) szak alapképzési (bachelor) szint képzési terve alapján került kidolgozásra.  A tantárgy tartalma arra irányul, hogy megismertesse a hallgatókat a metrológia és azon belül a kémiai metrológia alapjaival: az SI mértékegységek és prefixumok használatával, a mérőműszerek metrológiai jellemzőivel, a laboratóriumok akkreditálásának fogalmával, a kémiai laboratóriumi vizsgálati eredmények matematikai feldolgozásának algoritmusával.  A tantárgy célja: alapismeretek elsajátítása metrológiából és kémiai metrológiábó., A kémiai laboratóriumi vizsgálatok eredményeinek statisztikai feldolgozásának módszerei és azok gyakorlati felhasználásának ismertetése és elsajátítása.  A tárgy elsajátításának eredményeként a hallgatóknak az alábbi kompetenciákkal kell rendelkezniük: ismerniük kell az SI mértékegységrendszert, a szabvány fogalmát, a mérőműszerek hitelesítésének/ kalibrálásának menetét, a laboratórium akkreditálásának fogalmát, a mérési hibák típusait és lehetséges forrásait, a kémiai laboratóriumi vizsgálati eredmények matematikai feldolgozásának algoritmusát.   * A tantárgyi program teljesitése után a hallgatónak képesnek kell lennie: a gyakorlatban használni a mértékegységeket, helyesen megfogalmazni egy kérelmet a jogilag szabályozott területen használt mérőműszerek hitelesítésére; ismerni a laboratórium akkreditálásának követelményeit, elvégezni különböző térfogatmérő eszközök kalibrálását, helyesen értelmezni az analitikai jelet, a kémiai laboratóriumi mérési eredmények statisztikai feldolgozására, a Gauss és Student eloszlás alkalmazására, alkalmazni a korrelációs és regressziós analízist a mérési eredmények kiértékeléséhez, a laboratóriumi mérési eredmények statisztikai feldolgozására Microsoft Excel program segítségével.   A tantárgy keretein belül oktatott témák.   1. **modul. Az általános metrológia alapjai**   Témák:   1. A metrológia fogalma. Bevezetés a tantárgyba 2. Mértékegységek 3. Mérési hibák. Jogilag szabályozott területeken alkalmazott mérőeszközök hitelesítése/kalibrálása. Referencia anyagok. 4. Szabványosítás. Megfelelőség ellenőrzése és értékelése. 5. Laboratórium akkreditálásának fogalma. A ДСТУ ISO/IEC 17025 szabvány.   **2. modul. Kémiai metrológia**  Témák:   1. A kémiai metrológia alapfogalmai. Mérési hibák a kémiai vizsgálatoknál és értékelésük. Rendszeres és véletlen hibák. Átlag, szórás és konfidencia sáv. 2. A Student féle eloszlás. A durva hibák kimutatása és értékelése. 3. A mérési eredmények értékelése Fischer-, Bartlett- és Cochran-teszt segitségével 4. Korrelációs és regressziós analízis alkalmazása a kémiában. 5. Két mennyiség közötti lineáris korreláció. A legkisebb négyzetek módszere és alkalmazása a kémiai gyakorlatban. A kémiai vizsgálati eredmények statisztikai feldolgozása Microsoft Excel program segítségével. |
| **A tantárgy teljesítésének és értékelésének feltételei** | A hallgatói ismeretek ellenőrzésének legfontosabb módszerei: szóbeli feleltetés, laboratóriumi/gyakorlati foglalkozások elkészített anyagának/jegyzőkönyvének ellenőrzésé és értékelése, modulzáró dolgozatok értékelése, beszámoló.  Szerezhető pontszámok:   1. 1. modulzáró dolgozat – 10 pont 2. 2. modulzáró dolgozat – 10 pont   gyakorlati foglakozások – összesen 60 pont  beszámoló – 20 pont  A gyakorlati / laboratóriumi foglalkozásokon való részvétel és azok teljesitése, valamint a modulzáró dolgozatok teljesitése kötelező. Indokolt esetben a nem teljesített gyakorlat/laboratóriumi munka vagy dolgozat pótlására az órarendi foglalkozásokon kívül van lehetőség. A szorgalmi időszak során kötelezően teljesítendő feladatok mindegyikén legalább 60 %-os eredményt kell elérni. |
| **A tantárggyal kapcsolatos egyéb tudnivalók, követelmények** | A tantárgy oktatásához biztosítottak a módszertani (tankönyvek, módszertani segédletek, tantárgyi program, előadások anyaga, beszámoló kérdések stb.) és technikai (a követelményeknek megfelelően kialakított kémiai laboratóriumok, laboratóriumi edények és berendezések, számitógépek stb.) feltételek. |
| **A tantárgy alapvető irodalma és digitális segédanyagok** | **Alapvető:**   1. Havancsák Károly: Fizikai mérési módszerek tankönyv. 2. Bevezetés a matematikai statisztikába. Szerk- Fazekas István. – DE, Debrecen, 2003. 3. Величко О.М. Основи метрології, стандартизації та контролю якості./ Величко О. М., та інш. – Ужгород – Ніредьгаза: Вид центр УжДУ, 2000. 4. [Величко О. М.](http://194.44.11.130/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%BE%20%D0%9E$) Статистичні методи оброблення результатів лабораторних вимірювань: основи та нормативне забезпечення : підручник / Величко О. М., Коломієць В. Л., Гордієнко Т. Б.; за заг. ред. О. М. Величка ; Одес. держ. акад. техн. регулювання та якості. - ВМВ, 2013. 5. В. О. Мінаєва та ін.Математична обробка даних хімічного експерименту Черкаси : [б.в.], 2003.   [http://eprints.cdu.edu.ua/212/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82.%D0%BE%D0%](http://eprints.cdu.edu.ua/212/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82.%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0-2003.pdf)  [B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0-2003.pdf](http://eprints.cdu.edu.ua/212/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82.%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0-2003.pdf)   1. Чмиленко Ф.О., Смітюк Н.М. Навчальний посібник з основ статистичної обробки аналітичного експерименту, Дніпропетровськ РВВ ДНУ 2013 <http://library.dsu.dp.ua/Metodichki/stat_obrobka.pdf>   **Digitális:**   1. <http://www.tankonyvtar.hu> 2. Nemzetközi Metrológiai Értelmező Szótár (VIM)Elérhető :  [http://docplayer.hu/6898323-Nemzetkozi-metrologiai-ertelmezo-szotar- vimangol-magyar.html](http://docplayer.hu/6898323-Nemzetkozi-metrologiai-ertelmezo-szotar-vimangol-magyar.html) 3. <http://metrology.com.ua> 4. A metrológiáról és mérésügyről röviden – Mérésügyi közlemények, 2004, 9. különszám[http://uni-obuda.hu/users/tgusztav/Kozlemenyek/Tanfolyamok/Minosegellenorzes/BKV/ metrológia%20röv.pdf](http://uni-obuda.hu/users/tgusztav/Kozlemenyek/Tanfolyamok/Minosegellenorzes/BKV/metrológia%20röv.pdf) 5. <http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/smityuk1.pdf> 6. Dr. Lakatos János Analitikai kémia anyagmérnököknek [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\_1A\_A3\_01\_ ebook\_analitikai\_kemia\_anyagmernokoknek/A3\_01\_analitikai\_kemia\_ anyagmernokoknek\_5\_5.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_01_ebook_analitikai_kemia_anyagmernokoknek/A3_01_analitikai_kemia_anyagmernokoknek_5_5.html) |