**Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ступінь вищої освіти** | **перший (бакалаврський)** | **Форма навчання** | **денна** | **Навчальний рік/семестр** | **2021/2022**  **(1-й семестр)** |

**Силабус**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва навчальної дисципліни** | Основи хімічної метрології |
| **Кафедра** | Біології та хімії |
| **Освітня програма** | 014 Середня освіта (Хімія) |
| **Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/ практичні/семінарські/ лабораторні заняття/самостійна робота)** | Тип дисципліни (обов’язкова чи вибіркова): вибіркова  Кількість кредитів: 4  Лекції: 20 год.  Практичні/ лабораторні заняття: 10 год.  Самостійна робота: 90 год. |
| **Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)** | Чома Жужанна Йосипівна, викладач кафедри біології та хімії,  csoma.zsuzsanna@kmf.org.ua |
| **Пререквізити навчальної дисципліни** |  |
| **Анотація дисципліни, мета, завдання та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, загальні та фахові компетентності, основна тематика дисципліни** | Програма вивчення навчальної дисципліни складена відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів напряму 01 Освіта, спеціальності 014 Середня освіта (Хімія).  Зміст дисципліни спрямовано на вивчення загальних положень метрології як науки, національних, регіональних та міжнародних стандартів в області метрології, способів досягнення єдності і точності вимірювань, методів повірки мір та вимірювальних приладів, методів математичної обробки даних, отриманих під час хімічного експерименту.  При вивченні дисципліни студенти знайомляться з основними положеннями державної політики у сфері метрології; з основами метрології та хімічної метрології як науки, метрологічними характеристиками засобів вимірювань, поняттям акредитації лабораторій, з методами математичної обробки результатів аналітичного експериметму  У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні компетентності: **знати** основи метрології, міжнародну систему одиниць SI, поняття повірки/калібрування законодавчо врегульованих ЗВТ, поняття стандартизації та оцінки відповідності, суть акредитації лабораторій на відповідність вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025, основні поняття хімічної метрології, типи похибок та джерела їх виникнення, метрологічне забезпечення кількісного хімічного аналізу, порядок проведення математичної обробки результатів хімічного аналізу.  **вміти** використовувати різні одиниці міжнародної системи SI, оформити заявку на проведення повірки законодавчо врегульованих ЗВТ, працювати зі стандартами (ДСТУ, ISO, ТУ), калібрувати хімічний посуд, правильно інтерпретувати аналітичний сигнал, проводити статистичну обробку результатів лабораторних хімічних вимірювань, використовувати розподіли Гауса, Стюдента, використовувати кореляційний та регресійний аналіз для статистичної обробки результатів хімічного експерименту, використовувати програми Microsoft Excel для статистичної обробки даних лабораторних досліджень.  **Програма та структура навчальної дисципліни:**  **Змістовий модуль1. Елементи загальної метрології**  Теми:   1. Поняття метрології. Вступ до дисципліни. 2. Одиниці вимірювань. 3. Похибки засобів вимірювань. Повірка/калібрування засобів вимірювання. Державні стандартні зразки 4. Стандартизація. Оцінка відповідності 5. Акредитація лабораторій на відповідність вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025.   **Змістовий модуль 2. Хімічна метрологія**  Теми:   1. Загальні поняття хімічної метрології. Джерела похибок в хімічному аналізі. Систематичні та випадкові похибки. Причини систематичних похибок, способи їх оцінки. 2. Розподіл Стьюдента. Оцінка грубих похибок. 3. Оцінка результатів вимірювань за критеріями Фішера, Бартлета та Кохрана. 4. Кореляційний та регресійний аналіз в хімії. 5. Лінійна кореляція залежності двох величин. Метод найменших квадратів і його застосування в хіміко-аналітичних дослідженнях. Статистична обробка результатів вимірювань з використанням програми Microsoft Excel. |
| **Критерії контролю та оцінювання результатів навчання** | Методи контролю: поточний контроль (усне опитування, представлення та захист звітів з практичних / лабораторних робіт, контрольних робіт, модульних контрольних робіт) та складання заліку.  Розподіл балів:  модульна контрольна робота №1 - 10 балів ;  модульна контрольна робота №2 - 10 балів ;  практичні заняття – всього 60 балів;  залік – 20 балів  Відвідування та виконання практичних / лабораторних робіт є обов’язковим. Пропущені заняття або контрольні роботи мають бути відпрацьовані в позаурочний час.  Передумовою заліку є виконання всіх практичних та лабораторних завдань, а також контрольних робіт мінімум на 60%. |
| **Інша інформація про дисципліну (технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)** | Викладання навчальної дисципліни повністю забезпечене методичними (підручники та навчальні посібники, нормативні документи, робоча програма, методичні вказівки, матеріали лекцій, перелік запитань до заліку, тощо), технічними та програмними (обладнані згідно вимог хімічні лабораторії, лабораторний посуд та хімічні реактиви, комп’ютери та комп’ютерні програми) засобами. |
| **Рекомендовані джерела (основна та допоміжна література), електронні інформаційні ресурси** | **Базова**   1. 1. Havancsák Károly: Fizikai mérési módszerek tankönyv. 2. 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. 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>   **Електронні інформаційні ресурси**   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) |