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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ступінь вищої освіти** | перший (бакалаврський) рівень | **Форма навчання** | Денна | **Навчальний рік/семестр** | 2023-2024 навчальний рік,  весняний семестр |

**Силабус**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва навчальної дисципліни** | Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу |
| **Кафедра** | Кафедра біології та хімії |
| **Освітня програма** | Хімія |
| **Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/ практичні/семінарські/ лабораторні заняття/самостійна робота)** | Тип дисципліни: обов’язкова  Кількість кредитів: 9  Лекції: 32  Практичні заняття: 16  Лабораторні заняття: 60  Самостійна робота: 162 |
| **Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)** | Чома Золтан Золтанович  доктор філософії  [csoma.zoltan@kmf.org.ua](mailto:csoma.zoltan@kmf.org.ua) |
| **Пререквізити навчальної дисципліни** | Загальна та неорганічна хімія, Вища математика, Фізика, Охорона праці в хімічних лабораторіях |
| **Анотація дисципліни, мета, завдання та очікувані програмні результати навчальної дисципліни, загальні та фахові компетентності, основна тематика дисципліни** | Програма вивчення навчальної дисципліни Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу складена відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів напряму (спеціальності) 014 Середня освіта (Хімія)  Предметом вивчення навчальної дисципліни є: теоретичні основи та практичне застосування інструментальних методів аналізу для визначення складу речовин.  Мета дисципліни – формування компетентностей щодо знання та розуміння теоретичних основ аналітичної хімії, оволодіння сучасними хімічними і фізико-хімічними методи аналізу,  застосовування основних методів дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретування результатів.  Завдання вивчення дисципліни: сформувати у студентів знання з теоретичних основ аналітичної хімії; забезпечити оволодіння студентами практикою, необхідною для точного виконання основних аналітичних операцій та вимірювань; сформувати здатність до самостійного вибору методів для аналізу різних об’єктів.  **Загальні та фахові компетентності:**  **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, розуміння причинно-наслідкових зв'язків, уміння застосовувати їх у професійній діяльності.  **ЗК2.** Розуміння основних теорій, концепцій, вчення хімічної науки.  **ЗК3.** Знання та розуміння мети і завдань своєї професійної діяльності.  **ЗК4.** Уміння творчо застосовувати набуті знання у професійній роботі, для розв’язування практичних завдань, здійснення безпечної діяльності.  **ЗК5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  **ФК4.** Здатність дотримуватись принципу науковості при трансляції знань у площину шкільних навчальних предметів з хімії, здійснення структурування навчального матеріалу.  **ФК6.** Уміння безпечного поводження з хімічними речовинами, беручи до уваги їх хімічні властивості.  **ФК7.** Уміння здійснювати аналіз комплексних розрахункових і експериментальних задач з хімії, створювати алгоритми та застосовувати різноманітні методи для їх розв’язку.  **ФК8.** Уміння організувати навчальний процес в кабінетах хімії з урахуванням вимог охорони праці.  **ФК10.** Уміння оперувати поняттями, законами, концепціями, ученнями і теоріями хімії; користуватись хімічною символікою і термінологією; використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з хімії в навчальному процесі.  **ФК11.** Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на основі взаємозв’язку вчення про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість, швидкість та механізми хімічних процесів.  **ФК12.** Уміння користуватись лабораторним обладнанням та приладами при дослідженні речовин, хімічних процесів та явищ, розуміння основ статистичної обробки, уміння інтерпретувати та використовувати результати.  **ФК13.** Здатність до загального аналітичного підходу, на основі якого можна вирішувати різноманітні завдання по визначенню кількісного складу речовин, сумішей.  **Програмні результати навчальної дисципліни**  **ПРН 6.** Знати основні типи розрахункових задач, методичні підходи та загальні алгоритми їх розв'язування, уміти самостійно складати умови задач.  **ПРН 7.** Уміти виконувати операції з хімічними речовинами та обладнанням, проводити демонстраційний хімічний експеримент з коментарями, знати методику його проведення й оцінювання, уміти формувати в учнів експериментальні навички.  **ПРН 8.** Знати основні поняття, терміни, теорії, концепції, закони і закономірності, класифікацію неорганічних речовин, методи дослідження, історію розвитку хімічних наук.  **ПРН 9.** Знати учення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, уміти характеризувати елементи та сполуки, їх властивості за положенням в періодичній системі елементів, уміти пояснювати зв’язок між будовою та властивостями речовин.  **ПРН 10.** Знати головні типи хімічних реакцій та їх характеристики, механізми утворення хімічних зв’язків, направленості та швидкості хімічної реакції.  **ПРН 12.** Знати теоретичні основи та практичні методи якісного аналізу, групування катіонів та аніонів для їх ідентифікації, уміти визначати якісний склад простих, невідомих речовин.  **ПРН 13.** Знати основи класичних кількісних методів аналізу, уміти правильно підбирати та використовувати хімічну посуду та лабораторне обладнання, приготувати розчини заданої концентрації з потрібною точністю, виконувати кількісний аналіз речовин хімічними методами.  **ПРН 14.** Знати загальну характеристику основних інструментальних методів аналізу, принцип роботи, можливості, метрологічні характеристики аналітичних приладів.  **ПРН 15.** Уміти користуватись простими лабораторними приладами та обладнанням.  **ПРН 20.** Уміти написати основні хімічні реакції (електрофільні та нуклеофільні і радикальні – субституції, приєднання, відщеплення).  **ПРН 21.** Знати класифікацію природних сполук, їх будову, властивості, функції в живих організмах, можливості їх застосування, уміти виконувати біохімічні аналізи з кількісного визначення білків, вуглеводів, та жирів.  **ПРН 25 .** Знати правила техніки безпеки при роботі в хімічних лабораторіях, класифікацію шкідливих речовин та шляхи їх попадання в організм, правила зберігання хімічних речовин в навчальних закладах, основи пожежної та електробезпеки, уміти користуватись нормативно-правовими документами з охорони праці, організувати і провести для учнів інструктажі, уміти надати долікарську допомогу.  **Основна тематика дисципліни**  **Тематика лекції**  Предмет, завдання інструментальних методів аналізу, їх класифікація.  Обробка результатів вимірювань. Калібрувальний графік. Метод добавок. Інтерпретація результатів аналізу.  Потенціометричні методи аналізу.  Кондуктометричний метод аналізу.  Вольтамперометрія.  Термічний аналіз. Термогравіметричний аналіз.  Оптичні (спектроскопічні) методи аналізу. Теоретичні основи та загальна характеристика спектроскопічних методів аналізу.  Атомно-емісійний спектральний аналіз.  Полум'яна фотометрія. Полум’яний атомний та молекулярний емісійний аналіз.  Атомно-абсорбційна спектроскопія.  Методи молекулярної спектроскопії. Загальна характеристика абсорбційної спектроскопії.  Абсорбційна спектроскопія в УФ- та видимій областях. Фотоколориметрія.  **Тематика лабораторних занять**  Потенціометричне титрування. Визначення вмісту хлоридної та фосфатної кислоти в суміші методом потенціометричного титрування. Визначення кількості карбонату натрію в розведеному розчині методом потенціометричного титрування за методом Грана.  Іонометрія. Калібрування приладу для визначення F- іонів іоноселективним електродом. Визначення чутливості та селективності електроду. Визначення вмісту F- іонів у фторвмісній зубній пасті за допомогою калібрувального графіку та методом добавок.  Окисно – відновне титрування з потенціометричною індикацією точки еквівалентності. Визначення Fe(II) в присутності Fe(III) методом окисно-відновного титрування з потенціометричною індикацією точки еквівалентності.  Кондуктометрія. Визначення питомої електропровідності розчинів ( дистильована, водопровідна та мінеральна вода, розчини кислот, основ, солей) кондуктометричним методом. Визначення концентрації хлорид- та йодид-іонів в їх суміші методом кондуктометричного титрування.  Полум’яна фотометрія. Визначення вмісту Na та K у водопровідній та мінеральній воді методом полум’яної фотометрії. Вивчення впливу іонізайії на вимірювання та оцінка меж визначення.  Визначення вмісту міді, цинку, свинцю в водних розчинах методо полум’яної емісії та полум’яної абсорбції.  Визначення вмісту саліцилової кислоти за допомогою калібрувального графіку. Фотометричне визначення Ni2+ та Mn2+ в хлориді калію після попередньої їх екстракції  Визначення амінокислот методом паперової хроматограції  **Тематика практичних занять**  Типи помилок при виконанні аналітичних операцій. Визначення систематичної помилки та її вплив на результати аналізу.  Випадкова помилка. Основні поняття класичної статистики.  Система одиниць СИ. Префікси одиниць вимірювання: мілі, мікро, нано. Умови значимості цифр.  Концентрація розчинів. Масова частка розчиненої речовини (процентна концентрація).  Концентрація розчинів. Молярна концентрація розчинів.  Способи обробітку результатів вимірювань. Калібрувальний графік. Метод добавок.  Розрахунок рН розчинів сильних та слабких кислот і основ.  Розрахунок рН буферних розчинів. Буферна ємність.  Розрахунки при визначенні кількості карбонату натрію в розведеному розчині методом потенціометричного титрування графічними методами.  Розрахунок та побудови кривих титрувань при окисно – відновному методі титрування з потенціометричною індикацією точки еквівалентності. |
| **Критерії контролю та оцінювання результатів навчання** | **Методи контролю**  Контроль навчальної роботи студента і оцінювання здійснюються на практичних і лабораторних заняттях та при складанні іспиту. На практичних заняттях використовуються тести та письмові контрольні роботи, на лабораторних заняттях колоквіуми та лабораторні зошити.  **Обов’язковим є:**  – відвідування практичних занять,  – відвідування лабораторних занять та виконання лабораторної роботи,  Кількість пропущених занять не може перевищувати визначену в Положенні про організацію освітнього процесу (https://kmf.uz.ua/mik/minosegiranyitasi\_kezikonyv.pdf#page=62)  **Вимогою до рівня засвоєння навчального матеріалу є:**  – щонайменше задовільні оцінки за відповіді на колоквіумах лабораторних заняттях, за тести та письмові контрольні роботи на практичних заняттях.  **Ліквідація заборгованості**  Форму та умови ліквідації заборгованості (пропущених занять, незадовільних оцінок за відповіді, за тести та письмові контрольні роботи, колоквіуми) у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу визначає викладач. |
| **Інша інформація про дисципліну (технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)** | Лабораторні заняття проводяться в лабораторіях Закарпатському угорському інституті імені Ференца Ракоці ІІ, в якій є необхідні реактиви, посуди, обладнання та прилади. |
| **Рекомендовані джерела (основна та допоміжна література), електронні інформаційні ресурси** | Шевряков М. В., Повстяний М. В., Яковенко Б. В., Попович Т. А. Аналітична хімія: Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу. Навчальний посібник Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013  Barcza Lajos, Buvári Ágnes A minőségi kémiai analízis alapjai (Основи якісного аналізу) Budapest: Medicina, 2008  Barcza Lajos A mennyiségi kémiai analízis gyakorlati kézikönyve (Практичний посібник для кількісного хімічного аналізу) Budapest: Medicina, 2009  Циганок Л.П. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; за ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с. <http://library.dnu.dp.ua/Metodichki/analit_chimija.pdf>  Сегеда А. С. Аналітична хімія. якісний і кількісний аналіз. Навчально-методичний посібник Kиїв: ЦУЛ Фітосоціоцентр, 2003  Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний аналіз. Навчально-методичний посібник Київ: ЦУЛ, 2002  Сегеда А.С. Аналітична хімія. Кількісний аналіз. Навчальний посібник Київ: Фітосоціоцентр, 2006  Більченко M.M. Лабораторний практикум з аналітичної хімії: Кількісний аналіз. Навчальний посібник Суми: Університетська книга, 2013  Сегеда А. С. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Якісний і кількісний аналіз Київ: ЦУЛ Фітосоціоцентр, 2004  Сегеда А. С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії (Якісний аналіз). Навчальний посібник Київ: Фітосоціоцентр, 2002  Сегеда А. С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії (Кількісний аналіз). Навчальний посібник Київ: ЦУЛ Фітосоціоцентр, 2005 |