МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Хімічний факультет
Кафедра аналітичної хімії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Завідувачка кафедри аналітичної хімії
_____ Л.О. Дубенська
"29"серпня 2022 року

Силабус з навчальної дисципліни
«Оптичні методи аналізу»,
що викладається в межах ОПП першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів із спеціальності
102 Хімія

Львів 2022 р.

Назва дисципліни	Оптичні методи аналізу
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Кирила і Мефодія 6
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Хімічний факультет, кафедра аналітичної хімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Природничі науки, 102 Хімія
Викладачі дисципліни	Пацай Ігор Орестович, кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної хімії
Контактна інформація викладачів	ihor.patsay@lnu.edu.ua, https://chem.lnu.edu.ua/employee/patsaj-ihor-orestovych, Хімічний факультет, кафедра аналітичної хімії, каб. 206 тел. +38022394047
Консультації з питань навчання по дисцип-ліні відбуваються	кожного вівторка, 16:00-17:00 год. (хімічний факультет, каб. № 206)
Сторінка курсу	http://chem.lnu.edu.ua/course/optychni-metody-analizu
Інформація про дисципліну	Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні фізико-хімічні методи аналізу, які відносять до оптичних: емісійна та абсорбційна атомна спектроскопія, молекулярна абсорбційна спектроскопія (спектрофотометрія), молекулярна емісійна спектроскопія (флуориметрія) та хемілюмінесцентний аналіз. Значну увагу приділено вивченню основних методів аналізу хімічних рівноваг за допомогою спектрофотометрії. Детально розглянуто математичний апарат методів ізомолярних серій (Жоба) та молярних відношень (насичення), а також сучасних чисельних ітераційних методів з використанням обчислювальних машин.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна є вибірковою зі спеціальності 102 Хімія для освітнього рівня Бакалавр хімії, яка викладається у VIIIсеместрі в обсязі 4,5 кредитів (135 год за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	**Метою** викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними теоретичними положеннями методів емісійної та абсорбційної атомної спектроскопії, спектрофотометрії, флуоресцентного та хемілюмінесцентного аналізу, одержання практичних навичок з використання зазначених методів в практиці хімічного аналізу. **Цілі** вивчення дисципліни – розглянути та засвоїти основні принципи оптичних фізико-хімічних методів аналізу, оволодіти методиками аналізу об’єктів, які можуть бути досліджені цими методами.
Література для вивчення дисципліни	Основна 1. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996, – 304 с. 2. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2008 – 363 с. 3. Скоробогатий Я.П. Фізико-хімічні методи аналізу. Підручник. – Львів: „Каменяр”, 1993. – 164 с. 4. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П’ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища школа, 1982. – 544с. Додаткова

	1. E. Meehan. Optical methods of analysis. – Interscience Publishers, 1964. – 2838 p. 2. H. Willard, L Merritt Jr., J. Dean, F. Settle Jr. Instrumental Methods of Analysis. – Wadsworth Pub Co, 1988. – 895 p. 3. A. Srivastava. Instrumental Approach to Chemical Analysis, 4th Edition. – S. Chand Publishing, 2009. 376 p. 4. G. Chatwal, S. Anand. Instrumental Methods Of Chemical Analysis. – Himalaya Publishing House, 2022. – 800 p. Інформаційні ресурси 1. https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/ Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Instrumentation_and_Analysis. 2. https://www.classcentral.com/course/analyticalchem-838. 3. https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/instrumental_chemical_ analysis.pdf. 4. https://hbcp.chemnetbase.com/faces/documents/08_36/08_36_0001.xhtml.
Обсяг курсу	**135** годин. З них **26** годин лекцій, **52** годин лабораторних занять та **57** годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде **Знати**: хіміко-аналітичні характеристики, особливості та можливості практичного використання основних оптичних методів хімічного аналізу – емісійної та абсорбційної атомної спектроскопії, спектрофотометрії, флуоресцентного та хемілюмінесцентного методів аналізу. **Вміти**: здійснювати усі етапи аналізу об’єктів оптичними методами аналізу – розраховувати необхідну масу чи об’єм проби, виконувати усі стадії пробопідготовки (приготування розчинів, виконання аналітичних реакцій, одержання аналітично-активної форми аналіту), вимірювати аналітичний сигнал, правильно реєструвати та математично обробляти одержані числові дані, коректно оформляти звіт та представляти результати аналізу. У результаті успішного вивчення курсу студент набуде ***загальні компетентності:*** **ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК 2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. **ЗК 9**. Прагнення до збереження навколишнього середовища**.** **ЗК 11.** Здатність бути критичним і самокритичним. та ***спеціальних (фахових) компетентностей***: **СК 1.** Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії. **СК 2.** Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії. **СК 3.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії. **СК 7.** Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження. **СК 8.** Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані. ***Програмні результати навчання:*** **ПР01.** Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і

	землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії. **ПР02.** Розуміти основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою. **ПР08.** Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади. **ПР09.** Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.
Ключові слова	Спектрофотометрія, флуориметрія, атомно-абсорбційний аналіз, фотометрія полум'я, атомно-емісійна спектрометрія
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Тема 1. Загальна характеристика і класифікація оптичних методів аналізу Тема 2. Огляд атомних і молекулярних спектрів Тема 3. Метрологічні характеристики оптичних методів аналізу Тема 4. Фотометричний та спектрофотометричний аналіз Тема 5. Атомна спектроскопія Тема 6. Метод ІЧ-спектрометрії Тема 7. Люмінесцентний аналіз Тема 8. Хемілюмінесцентний аналіз
Підсумковий контроль, форма	Оформлення заліку в кінці семестру на основі результативності виконання лабораторного практикуму та підсумкової письмової модульної роботи
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін "Аналітична хімія", "Фізика ", "Органічна хімія", "Фізичні методи дослідження", достатніх для сприйняття категоріального апарату та розуміння джерел
Навчальні методи та техніки під час викладання курсу	Презентації, лекції, семінари, дискусія
Необхідне обладнання	Лабораторне обладнання практикуму фізико-хімічних методів аналізу
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • допуск, виконання, захист лабораторних робіт: 60% семестрової оцінки; максимальна кількість балів **60** • контрольний замір (письмова модульна робота): 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів **40** Підсумкова максимальна кількість балів **100** П**олітика виставлення балів.** Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність/результативність студента під час лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов’язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до	Класифікація оптичних методів аналізу.

підсумкової модульної роботи	Основні характеристики полум'я, як атомізатора та засобу збудження атомів. Основні процеси, що відбуваються у полум'ї при внесенні у нього речовини. Від чого залежить ступінь перебігу цих процесів? Застосування спектрофотометрії для дослідження кислотно-основних рівноваг. Суть розрахункового та графічного методів визначення K_a. Основні причини розширення спектральних ліній. Детальніше опишіть ефект Доплера. Які наслідки для аналізу має розширення спектральних ліній? Спектрофотометричне дослідження процесів комплексоутворення. Метод ізомолярних серій. У чому основна відмінність між атомними та молекулярними спектрами? Чим вона зумовлена? Спектрофотометричний аналіз суміші забарвлених речовин. Вибір довжини хвилі. Перешкоди у полуменевій фотометрії та способи їх усунення. Спектрофотометричне дослідження процесів комплексоутворення. Метод молярних відношень (насичення). Особливості та застосування полуменевої атомно-емісійної фотометрії. Вибір оптимальних умов визначення у спектрофотометрії. Графітові електротермічні атомізатори. Принцип дії кювети Львова. Неполуменеві засоби збудження атомів. Основні типи сполук, які використовуються у спектрофотометричному аналізі. Метод "холодної пари". Принцип та особливості застосування. Диспергуючі елементи. Основні типи монохроматорів, які використовують у спектрофотометрах. Принципи їхньої дії. Джерела характеристичного випромінювання в атомно-абсорбційному аналізі. Детектори випромінювання. Основні типи детекторів, які використовують у спектрофотометрах. Принципи їхньої дії. Атомно-абсорбційний аналіз з використанням електротермічних атомізаторів. Переваги та недоліки у порівнянні з полуменевим методом. Спектрофотометричне титрування. Типи кривих титрування. Титрування з індикатором.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.