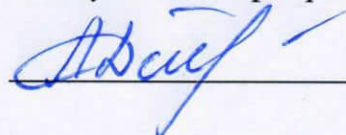


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Хімічний факультет
Кафедра аналітичної хімії

Затверджено

На засіданні кафедри аналітичної хімії
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 11 від 5.02.2020 р.)

Завідувачка кафедри аналітичної хімії,

 доц. Л.О. Дубенська

Силабус з навчальної дисципліни
«Оцінка надійності аналітичних методик»,
що викладається в межах ОПП (ОПН) третього (освітньо-
наукового) рівня вищої освіти для здобувачів із спеціальності
102 Хімія

Назва дисципліни	Оцінка надійності аналітичних методик
Адреса викладання дисципліни	вул. Кирила і Мефодія, 6, м. Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	хімічний факультет, кафедра аналітичної хімії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Природничі науки, 102 Хімія
Викладачі дисципліни	Дубенська Лілія Осипівна, к.х.н., доц., завідувачка кафедри
Контактна інформація викладачів	liliya.dubenska@lnu.edu.ua
Консультації	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=2251 https://chem.lnu.edu.ua/academics/postgraduates
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб самостійно мати змогу перевірити надійність аналітичної методики чи будь-якої методики вимірювання вибраної з літератури чи розробленої самостійно. Тому у курсі представлено як огляд концепцій, так і процесів та інструментів, які потрібні для вирішення цього завдання.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна є вибірковою зі спеціальності 102 Хімія для освітньої програми доктор філософії, яка викладається в I семестрі в обсязі 3 кредити (90 год) (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення дисципліни є формування необхідних теоретичних знань і практичних навиків, які дозволять інтерпретувати якісні і кількісні характеристики наявних у літературі, використаної чи розробленої самостійно аспірантом аналітичної методики, обраного методу аналізу загалом, знаходити і пояснювати закономірності між хімічним складом проби й аналітичними характеристиками результатів аналізу.
Література для вивчення дисципліни	Основна: 1. Термінологія аналітичного вимірювання. Вступ до VIM 3/ За ред. В Барвік, Е. Прічард: Переклад першого видання настанови Eurachem 2011. – К.: ТОВ Юрка Любченка, 2015. – 82 с. 2. Руководство Eurachem/EUROLAB/CITAC/Nordtest/AMC "Неопределенность измерения, связанная с отбором пробы. Руководство по методам и подходам": под ред. М. Рэмзи и С. Эллисона: перевод первого издания 2007 г. – К.: ООО Юрка Любченка, 2015. – 156 с. 3. Метрологическая прослеживаемость результатов измерений в химии: понятия и реализация (Технический отчет IUPAC)/ Поль Де Бивр, Рене Дибкер, Алеш Файгель, Д. Бринн Гибберт – К.: "Укрметртестстандарт", 2014 – 90с. Додаткова: 1. Пантелеймонов А.В., Христенко І. В., Іванов В. В., Холін Ю.В Статистичні та хемометричні методи в хімії. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – 40 с. 2. Пикула Н.П., Бакиев А.А., Слепченко Г.Б. Метрологическое обеспечение и контроль качества химического анализа: учебное пособие. – 2012. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 216 с. 3. Method Validation in Pharmaceutical Analysis. A Guide to Best Practice / Edited by J. Ermer, J. H. McV. Miller. – 2005. –WILEY-VCH. – 403 с.

Обсяг курсу	90 годин, з них 32 год лекційних занять, 16 год практичних занять та 42 год самостійної роботи. Тижневе навантаження становить 3 год аудиторних занять та 2,625 год самостійної роботи (очна форма). 90 годин, з них 12 год лекційних занять, 6 год практичних занять та 72 год самостійної роботи для денної форми навчання (заочна форма).
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу аспірант буде знати: <ul style="list-style-type: none"> - особливості метрологічного забезпечення кількісного хімічного аналізу; - особливості засобів вимірювання хімічного складу речовини; - основні поняття та терміни в галузі якості, показники якості методів і результатів аналізу; - валідаційні характеристики та способи їхнього обчислення; - шляхи оптимізації аналітичних характеристик методик. Вміти: <ul style="list-style-type: none"> - користуватися базами даних стандартів; - оцінювати непевність вимірювання, укладати бюджет непевності, діаграми Парето; - контролювати стабільність результатів за допомогою контрольних карт.
Ключові слова	Валідація, надійність, точність, невизначеність, результат визначення, похибка вимірювання
Формат курсу	Очний / заочний Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з аналітичної хімії і хімічної метрології
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації, тьюторство, дискусія
Необхідне обладнання	Вимірювальне обладнання кафедри аналітичної хімії.
Критерії оцінювання	Політика нарахування балів. Враховуються бали, набрані впродовж семестру і бали підсумкового контролю (іспиту) Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою: Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття – 30 балів за виконану письмову роботу «Обчислення валідаційних характеристик методики»; • інші види діяльності на практичних заняттях – 20 балів; • іспит – максимально 50 балів. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Письмова робота «Обчислення валідаційних характеристик методики» є обов'язковою для виконання усіх здобувачів, які вивчають дисципліну. Для виконання письмової роботи здобувачі можуть використовувати власний експериментальний матеріал (виміри, одержані під час виконання експериментальної частини своєї дисертаційної роботи), можуть використовувати матеріал, наданий викладачем. Роботу подавати у формі лабораторного журналу.
Підсумковий контроль, форма	іспит (усний)

СХЕМА КУРСУ

Тиж	Тема	Форма заняття	Короткі тези	год
1	Метрологічне забезпечення кількісного хімічного аналізу. Величина.	лк	Якісна властивість. Значення величини. Система величин. Міжнародна система величин. Одиниці вимірювань.	2
	Фізична величина. Міжнародна система величин.	пр		1
2	Засоби вимірювання. Стандартні зразки складу і властивостей речовин і матеріалів.	лк	Засоби вимірювання. Класи точності засобів вимірювання. Похибка виміру. Повірка, калібрування, атестація обладнання. Стандартні зразки складу і властивостей речовин і матеріалів: похибки стандартних зразків, оцінювання терміну придатності, неоднорідності стандартних зразків. Атестовані суміші.	2
	Міжнародна система величин. Одиниці вимірювань	пр		1
3	Методики виконання вимірювань.	лк, пр	Методики виконання вимірювань. Метрологічна зіставність результатів вимірювань і метрологічна сумісність.	2, 1
4	Показники якості методів і результатів аналізу. Головні терміни і визначення математичної статистики.	лк	Генеральна сукупність і вибірка. Обмеження можливостей математичної статистики. Способи представлення і характеристика вибірки.	2
	Метрологічні характеристики методики. Інтервал вимірювання, межа виявлення, межа кількісного визначення.			1
5	Головні терміни і визначення математичної статистики.	лк	Неперервні розподіли і розподіли дискретних випадкових величин.	2
	Селективність вимірювання.	пр		1
6	Похибки	лк	Похибки. Причини виникнення похибок. Показники якості методу (методики). Оцінювання точності методики, методу. Характеристики похибки результатів вимірювань. Обчислення характеристик похибок вимірювання.	2
	Правильність вимірювання. Прецизійність вимірювання. Збіжність, відтворюваність і повторюваність. Точність вимірювання.	пр		1
7	Непевність вимірювання.	лк	Непевність вимірювання. Історична довідка і термінологія. Порівняння понять “невизначеність” і “похибка”. Оцінювання непевності. Стандартна невизначеність типу А і типу В, сумарна стандартна невизначеність, розширена невизначеність. Бюджет непевності, діаграма Парето.	1
	Непевність вимірювання. Обчислення стандартної невизначеності типу А і типу В, сумарної стандартної невизначеності, розширеної невизначеності. Бюджет непевності, діаграма Парето.	пр		2
8	Відбір проби як частина процесу вимірювання.	лк	Відбір проби як частина процесу вимірювання. Оптимізація стратегії відбору проб. Гомогенізація проби і її скорочення. Пробовідбор і пробопідготовка як джерела непевності вимірювання. Емпіричний і модельний підходи до обчислення непевності пробовідбору.	2
	Контроль якості відбору проб. Методи внутрішнього контролю відбирання проб. Практичні приклади обчислення непевності пробовідбору.	пр		1
9	Валідація та метрологічні	лк, пр	Валідація і верифікація.	2, 1

	характеристики методики. Терміни і визначення.		Методики, які потребують валідації. Валідаційні характеристики і критерії прийнятності. Валідаційні характеристики та їх обчислення.	
10	Валідаційні характеристики та їх обчислення.	лк, пр	Інтервал вимірювання, межа виявлення, межа кількісного визначення. Селективність вимірювання. Правильність вимірювання. Прецизійність вимірювання. Збіжність, відтворюваність і повторюваність. Точність вимірювання. Робастність. Атестація методик кількісного хімічного аналізу.	2, 1
11	Подання результатів вимірювань.	лк, пр	Лабораторні журнали. Типові помилки у записах результатів аналізу у протоколах.	2, 1
12	Якість результатів аналізу. Якість і забезпечення якості.	лк, пр	Менеджмент лабораторії. Внутрішньолабораторний контроль і управління якістю результатів аналізу. Оперативний контроль якості. Алгоритми оперативного контролю збіжності результатів контрольних вимірювань, точності результатів з використанням стандартних зразків чи з використанням методу добавок.	2, 1
13	Якість і забезпечення якості. Менеджмент лабораторії.	лк, пр	Контроль стабільності результатів. Контрольні карти Шухарта для технологічних процесів, типи контрольних карт.	2, 1
14	Контроль стабільності результатів. Контрольні карти Шухарта.	лк, пр	Контрольні карти в аналітичних лабораторіях.	2, 1
15	Контрольні карти Шухарта. Перевірка придатності реактивів.	лк	Перевірка придатності реактивів для використання в аналізі стандартних зразків, для методу добавок і для використання стандартної методики виконання вимірювань.	2
	Міжлабораторні порівняльні випробування. Схеми проведення випробувань.	пр	Порядок міжлабораторних випробувань. Зовнішнє оцінювання якості результатів кількісного хімічного аналізу.	1
16	Міжлабораторні порівняльні випробування. Зовнішнє оцінювання якості результатів кількісного хімічного аналізу. Атестація лабораторій.	лк	Атестація лабораторій. Забезпечення метрологічної простежуваності – обов'язкова умова акредитації лабораторій.	2
	Методи опрацювання результатів міжлабораторних експериментів	пр		1

Рейтингове оцінювання контролю знань здобувачів (у балах)

Оцінка ЕКТС	Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
A	90–100	5	відмінно
B	81–89	4	дуже добре
C	71–80		добре
D	61–70	3	задовільно
E	51–60		достатньо