1. ***Вивчити наступні теоретичні питання:***

***Основні метрологічні характеристики хімічного аналізу.***

Основні метрологічні характеристики хімічного аналізу: відтворюваність, правильність, збіжність, точність, верхня і нижня межі визначуваних вмісті. Інтервали допустимих вмістив супутніх компонентів, допустимі інтервали зміни фізичних властивостей об’єктів аналітичного контролю і проб, допустимі інтервали зміни параметрів, які характеризують умови аналізу.

Результат хімічного аналізу як випадкова величина. Випадкові похибки хімічного аналізу. Поняття про генеральну і вибіркову сукупність в застосуванні до результатів хімічного аналізу. Функції розподілу випадкової величини. Параметри розподілу – математичне очікування і дисперсія випадкової величини. Зв’язок параметрів розподілу з випадковими похибками хімічного аналізу.

Закон нормального розподілу випадкових величин. Нормований стандартний розподіл. Функція Лапласа. Перевірка нормальності розподілу результатів хімічного аналізу. Асиметрія і ексцес. Побудова гістограм. Критерій Пірсона і складений критерій. Застосування функції нормального розподілу для обробки результатів хімічного аналізу. Статистична обробка результатів серійних аналізів.

***Хемометрика.***

Похибки вимірювань. Точність, достовірність та відтворюваність. Систематичні та випадкові похибки. Причини систематичних похибок, способи їх оцінки. Обробка результатів спостережень в хімії. Хімічний аналіз як метрологічна процедура. Похибки результатів хімічного аналізу. Основні етапи та джерела похибок. Результат аналізу як випадкова величина. Закон нормального розподілу Гауса. Мікростатистика, розподіл Стьюдента. Оцінка грубих похибок. Статистична обробка результатів аналізу. Порівняння ефективності методик. Критерії Фішера, Бартлета, Кохрана.

***Статистика малих вибірок.***

Статистика малих вибірок. Розподіл Стьюдента. Критерії значущості. Вибракування результатів хімічного аналізу. Порівняння дисперсій. Критерій Фішера. Порівняння середніх результатів хімічного аналізу. Критерій Стьюдента. Метод найменших квадратів і його застосування в хіміко-аналітичних дослідженнях. Лінійна регресія. Коефіцієнт регресії. Дисперсія графіка. Дисперсії коефіцієнтів регресії та їх надійні інтервали. Перевірка коефіцієнтів та гіпотези лінійності. Наукова документація: звіти, курсові і дипломні роботи. Мета, завдання, правила оформлення. Наукова документація у фармації: стаття фармакопейна, технологічні регламенти, методи контролю якості.

Підготовка до розробки методики. Розробка методики аналізу проби. Стадія аналізу проби. Стадія оперативної перевірки показників точності аналізу. Стадія формулювання методи та уточнення її метрологічних характеристик. Розробка методик випробування. Порядок метрологічної атестації методик аналізу. Програми метрологічної атестації та її практичне проведення.

Валідація аналітичних методик і випробувань. Терміни і визначення, використовувані при валідації аналітичних методик. Проведення валідації аналітичних методик.

**Створити презентацію (на менше 20 слайдів) з наступних тем**

**(на вибір 1 тема):**

1. Основні види статистичних даних. Основні шкали вимірювань, їх характеристика
2. Валідація аналітичних методик.
3. Вимоги Державної фармакопеї України до валідації аналітичних методик фізико-хімічного аналізу.
4. Вимоги до стандартних зразків. Стандартні матеріали. Підготовка і створення стандартних зразків.

**Письмово відповісти на питання:**

1.Як оцінюють правильність результатів аналізу?

2.Як оцінюють відтворюваність результатів аналізу?

3.Які відомі способи виявлення систематичних похибок?

4.Вчому полягає різниця між нормальним розподілом випадкових величин Гауса та розподілом Стьюдента?

5.Як визначають дисперсію та стандартне відхилення результатів аналізу?

6.Що таке “холостий дослід” і як він допомагає підвищенню точності визначення? Що називають матрицею?

7.Як виявляють та вилучають грубі похибки (промахи)?

8.Що таке рандомізація похибок? Як її зазвичай проводять?

9.Що таке стандартний зразок? Як його виготовляють?

10.Основні види статистичних даних.

11.Основні шкали вимірювань, їх характеристика

12.Валідація аналітичних методик.

13.Вимоги Державної фармакопеї України до валідації аналітичних методик фізико-хімічного аналізу.

14.Вимоги до стандартних зразків. Стандартні матеріали. Підготовка і створення стандартних зразків.

**Список літератури:**

**Базова (основна)**

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – 556 с.
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. – 520с.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Доповнення 2. – Харків: Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”, 2008. –620 с.
4. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998, N 30-31, ст.194)(Із змінами, внесеними згідно із Законом N 762-IV (762-15) від 15.05.2003, ВВР, 2003, N 30, ст.247)
5. Лежнюк П.Д. Основи теорії планування експерименту. Лабораторний практикум / Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 167 с.
6. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред.. Б. Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – Т. 1. Основи метрології. – 532 с.
7. Дорожовець М. Основи метрології та вимірювальної техніки: У 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник, В. Василюк, Р. Борек, А. Ковальчик; За ред.. Б. Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2005. – Т. 2. Вимірювальна техніка. – 656 с.
8. Бичківський Р. В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація : Підруч. для вищ. навч. закл. / Р. В. Бичківський, П. Г. Столярчук, П. Р. Гамула; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л., 2002. – 560 c. – Бібліогр.: с. 556-559.

**Допоміжна**

1. Н. О. Герасименко. [Метрологія історична](http://history.org.ua/?encyclop&termin=Metrologіya_Іstorychna) // [Енциклопедія історії України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D1%96%D1%8F_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8)  : у 10 т. / редкол.: [В. А. Смолій](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B9_%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B9_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D1%96%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) (голова) та ін. ; [Інститут історії України НАН України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%82_%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%97_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%9D%D0%90%D0%9D_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8) . – К.  : [Наук. думка](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B4%D1%83%D0%BC%D0%BA%D0%B0), 2009. – Т. 6 : Ла – Мі. – С. 629.
2. Коваленко І. О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин: Навч. посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 550 с.
3. Коломієць Л. В. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в системах зв'язку : підруч. [для студ. техн. напрямків підготов.] / Л. В. Коломієць, П. П. Воробієнко, М. Т. Козаченко [та ін.] ; за заг. ред. Л. В. Коломійця ; М-во освіти і науки України, М-во трансп. та зв'язку України. – Одеса : ВМВ, 2009. – 371 с.
4. Біленька І. Р. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в харчовій промисловості : підруч. для вищ. навч. закл. / І. Р. Біленька, Я. Г. Верхівкер, А. К. Д'яконова ; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса : Поліграф, 2008. – 274 с.
5. Поліщук Є. С. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с.
6. Дорожовець М. М. Метрологія та вимірювання : навч. посіб. /, Р. М. Івах, В. П. Мотало та ін. ; за наук. ред. Б. І. Стадника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 312 с.
7. Ціделко В. Д. Основи метрології та вимірювальної техніки [Текст]: у 2 т.: навч. посіб. / В. Д. Ціделко, Н. А. Яремчук, С. А. Затока, Бурченков Г. К., Шведова В. В., Стасевич В. А.та ін. – К. : НТУУ «КПІ», 2013. – 1 т. – 236 с.
8. Цюцюра С. В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посіб. С. В.Цюцюра, В. Д.Цюцюра – 3 –тє вид., стер. – К.: Знання, 2006. – 241 с. – (Вища освіта XXI століття).
9. ДСТУ ISO\IEC 17025-2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.
10. ДСТУ 3514-97. Статистичні методи контролю та регулювання якості. Терміни та визначення.
11. ДСТУ ISO 3534-1:2008 Статистика. Словник термінів і познаки. Частина 1. Загальні статистичні терміни та терміни теорії ймовірностей (ISO 3534-1:2006, IDT).
12. ДСТУ ISO 3534-2:2008 Статистика. Словник термінів і познаки. Частина 2. Прикладна статистика (ISO 3534-2:2006, IDT).
13. ДСТУ ISO 3534-3:2005 Статистика. Словник термінів і позначення. Частина 3. Планування експерименту (ISO 3534-3:1999, IDT).
14. ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT).
15. ДСТУ ISO 2854-2008 Статистичне опрацювання даних. Методи оцінювання та перевірки гіпотез про середні значення та дисперсії (ISO 2854:1976, IDT).
16. ДСТУ ІSO 3301:2006 Статистичне опрацювання даних. Порівняння двох середніх значень, отриманих у випадку парних спостережень (ISO 3301:1975 , IDT).
17. ДСТУ ISO 2602:2006 Подавання результатів випробування статистичне. Оцінювання середнього значення. Довірчий інтервал (ISO 2602:1980, IDT).

**Інформаційні ресурси**

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F>
2. <http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/2174/1/Yhnatkyn_Basics_of_metrology.pdf>
3. <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/7/5-7-kl1.pdf>