

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ІМЕНІ П. Л. ШУПИКА

Фармацевтичний та медико-профілактичний факультет

Кафедра фармації

ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішення вченої ради

Протокол № 6 «26» 06 2024 р



Голова вченої ради,  
проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ТОЛСТАНОВ

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ОСНОВИ ХІМІЧНОЇ МЕТРОЛОГІЇ»**

Освітньо-професійна програма

Галузь знань

Спеціальність

Рівень вищої освіти

Мова навчання

Статус дисципліни

Обсяг дисципліни

Фармація

22 «Охорона здоров'я»

226 «Фармація, промислова  
фармація»

другий (магістерський)

українська

вибіркова

90 год / 3,0 кредитів

Програма вивчення вибіркової дисципліни «Основи хімічної метрології» складена відповідно до Стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація», спеціалізації 226.01 «Фармація», освітньої програми магістра фармації

РОЗРОБНИКИ:

 Інна ТОКМЕНКО, доцент кафедри фармації, доцент, к.х.н.


 Сергій СОЛОВЙОВ, завідувач кафедри фармації, доцент, д.фарм.н.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Ярослава ПУШКАРЬОВА, доцент кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, доцент, к.х.н.

Василь МИХАЛЬЧУК, декан фармацевтичного та медико-профілактичного факультету, професор, д. мед.н.

Гарант ОПП

 Анна ДРОЗДОВА, професор кафедри фармацевтичної технології і біофармації, професор, д. фарм.н.

Робоча програма навчальної дисципліни обговорена та схвалена на засіданні кафедри фармації,

протокол № 6 від «03» червня 2024 року

Завідувач кафедри  Сергій СОЛОВЙОВ, доцент, д. фарм. н.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні Вченої ради факультету (ВРФ) фармацевтичного та медико-профілактичного,

протокол № 6 від «12» листопада 2024 року

Голова ВРФ  Василь МИХАЛЬЧУК, професор, д. мед.н.

## ЗМІСТ

ст

1. Опис навчальної дисципліни
2. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни
3. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна
4. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна
5. Програма навчальної дисципліни
6. Структура навчальної дисципліни
7. Самостійна робота
8. Виконання контрольних робіт для здобувачів заочної форми навчання
9. Перелік питань до іспиту
10. Методи навчання
11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання
12. Рекомендований бібліографічний список

## 1. Опис навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «*Основи хімічної метрології*», є вибірковою компонентою освітньо-професійної програми «*Фармація*» спеціальності 226 «*Фармація, промислова фармація*».

Загальний опис навчальної дисципліни подано в таблиці 1.

Таблиця 1.

Найменування показників	Опис	
<b>1. Загальна характеристика дисципліни</b>		
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»	
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)	
Мова навчання	українська	
Кількість годин	90	
Кількість кредитів	3,0	
<b>2. Характеристика навчальної дисципліни за формами навчання</b>		
	<b>очна денна</b>	<b>заочна</b>
Рік підготовки	2	2
Семестр	III або IV	III або IV
Лекції	6	4
Практичні	30	10
Семінарські	–	–
Лабораторні	–	–
Самостійна робота	54	76
Курсова робота (курсний проєкт)	–	–
Вид контролю	залік	залік

## 2. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни

### 2.1. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Навчальна дисципліна «*Основи хімічної метрології*» є вибірковою дисципліною, що входить до навчального плану підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 «*Фармація, промислова фармація*». Вона вивчається на 2 курсі (денна, заочна форми навчання) і спрямована на формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для професійної діяльності в галузі фармації.

### 2.2. Мета дисципліни:

Метою викладання навчальної дисципліни «*Основи хімічної метрології*» є підготовка спеціалістів, які володіють теоретичною базою та практичними навичками обробки результатів досліджень згідно з сучасними статистичними методами оцінки достовірності одержаної інформації, її точності; плануванням експерименту, побудовою його регресійної моделі та оцінки її параметрів.

**2.3.** Основними завданнями вивчення дисципліни «*Основи хімічної метрології*» є:

✓ формування у студентів знань і умінь, практичних навичок з основ хімічної метрології;

✓ підготовка здобувачів освіти для кращого вивчення спеціальних фармацевтичних дисциплін: фармацевтичної хімії, аптечної та заводської технології ліків, фармакогнозії, токсикологічної хімії та інші;

✓ забезпечення здатності застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності, розв'язувати професійні завдання у сфері фармації з урахуванням соціальних та етичних аспектів.

## **2.4. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни (міждисциплінарні зв'язки)**

**Пререквізити навчальної дисципліни.** Вивчення дисципліни «Основи хімічної метрології» безпосередньо спирається на знання отриманих при вивченні дисципліни «Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання у фармації», «Вища математика та статистика», «Біологічна фізика з фізичними методами аналізу», «Загальна та неорганічна хімія» оскільки вони містять знання та навички для успішного засвоєння даної навчальної дисципліни майбутніми спеціалістами в галузі знань фармація.

**Постреквізити навчальної дисципліни.** Знання основ хімічної метрології необхідне для успішного вивчення фізичної та колоїдної, фармацевтичної, токсикологічної хімії, технології ліків та інше.

## **3. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.**

Відповідно до освітньої програми «*Основи хімічної метрології*» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

ПРН 1. «Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків»

ПРН 2. «Критично осмислювати наукові і прикладні проблеми у сфері фармації»

ПРН 3. «Мати спеціалізовані знання та уміння/навички для розв'язання професійних проблем і задач, у тому числі, з метою подальшого розвитку знань та процедур у сфері фармації»

ПРН26. «Забезпечувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного і синтетичного походження та документувати його результати; оформляти сертифікати якості і сертифікати аналізу з урахуванням вимог діючого видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості (МКЯ), технологічних інструкцій тощо; здійснювати заходи щодо запобігання розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів»

ПРН27. «Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних»

## **4. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

Навчальна дисципліна «*Основи хімічної метрології*» дозволяє набути

здобувачам вищої освіти наступних компетентностей:

Інтегральна компетентність: «Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації»

Загальні компетентності:

ЗК 1. «Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу»

ЗК 5. «Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт»

ЗК 9. «Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології»

Фахові (спеціальні) компетентності:

ФК02. «Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації»

ФК19. «Здатність організовувати та здійснювати контроль якості лікарських засобів природного та синтетичного походження відповідно до вимог діючого видання Державної фармакопеї України, методів контролю якості (МКЯ), технологічних інструкцій тощо; запобігати розповсюдженню неякісних, фальсифікованих та незареєстрованих лікарських засобів»

ФК20. «Здатність розробляти та оцінювати методики контролю якості лікарських засобів природного та синтетичного походження, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармако-технологічних методів; проводити стандартизацію лікарських засобів згідно з діючими вимогами»

## 5. Програма навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна складається з одного навчального модуля «Метрологія у хімічному аналізі»

Інтегрованими вимогами до вивчення навчальної дисципліни «*Основи хімічної метрології*» є:

**Знати:**

- ✓ предмет та задачі хімічної метрології;
- ✓ загальні метрологічні характеристики хімічного експерименту;
- ✓ класифікацію похибок результатів хімічного аналізу та джерела їх виникнення;
- ✓ основи валідації аналітичних методик і випробувань;
- ✓ основи математичної статистики та теорії ймовірностей;
- ✓ предмет та задачі хемометрії, застосування її основних положень при обробці результатів хімічного експерименту

**Вміти:**

- ✓ проводити розрахунок основних метрологічних характеристик хімічного аналізу;
- ✓ визначати наявність грубих похибок;
- ✓ порівнювати середні результати двох вибірок;
- ✓ порівнювати дві методики аналізу за відтворюваністю;
- ✓ оцінювати правильність визначень;
- ✓ оцінювати збіжність результатів;
- ✓ визначати параметри лінійної залежності;

- ✓ визначати межу виявлення;
- ✓ інтерпретувати результати метрологічної обробки результатів вимірювань.

Змістовний модуль навчальної дисципліни є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Змістовне наповнення програми навчальної дисциплін у таблиця 2.

Таблиця 2.

Код теми	Назва модулю, теми	Перелік основних питань теми
1	2	3
<b>Модуль 1. «Основи хімічної метрології»</b>		
1.1.	Основи метрології	Метрологія як наука про вимірювання. Загальні положення і основна термінологія. Предмет метрології, методи метрології та засоби метрології. Основні етапи розвитку метрології. Законодавча метрологія. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Державна Фармакопея України. Фізична величина та види величин. Вимірювання як процес отримання кількісної інформації про вимірювальну величину. Загальна класифікація вимірювань. Точність виміру. Значущі цифри. Визначення значущості результату різних математичних дій (додавання, віднімання, множення, ділення, піднесення до степеню, добування кореня, логарифмування, обчислення антилогарифму).
1.2.	Похибки вимірювань	Похибки вимірювань, загальні положення. Класифікація похибок вимірювань: за способом вираження, характером зміни та місцем виникнення. Абсолютна та відносна похибки. Систематична та випадкова похибки. Виявлення та виключення систематичних похибок. Специфіка хімічного аналізу як метрологічної дисципліни. Похибки у хімічному аналізі. Систематичні похибки в титриметричному аналізі. Випадкові інструментальні похибки аналітичних методів. Оцінка значущості систематичної похибки.
1.3.	Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту згідно з вимогами Державної Фармакопеї України	Генеральна сукупність та вибірка. Середнє значення та стандартне відхилення. Перевірка однорідності вибірки. Виключення значень варіант, що випадають. Вибірки, малі за обсягом. Вибірки, великі за обсягом. Об'єднання вибірок. Об'єднана дисперсія й об'єднане середнє. Критерій Бартлета. Критерій Кокрена. Довірчі інтервали й оцінка їх величини. Однобічні та двобічні довірчі інтервали. Представлення результатів кількісного аналізу. Розрахунок основних метрологічних характеристик. Формулювання аналітичної задачі. Особливості контролю якості лікарських засобів за показником «Кількісне визначення». Порівняння двох методик аналізу за відтворюваністю. Метрологічна характеристика середнього результату. Порівняння середніх результатів двох вибірок.
1.4.	Валідація аналітичних методик і випробувань згідно з вимогами Державної Фармакопеї України	Терміни і визначення. Аналітичні випробування і методики, які підлягають валідації. Валідаційні характеристики і вимоги. Валідаційні характеристики для різних випробувань і методик. Глосарій. Оцінка збіжності результатів паралельних випробувань. Оцінка правильності визначень. Розрахунок невизначеності

		функції декількох випадкових змінних. Підхід Уелча-Сатертуейта.
1.5.	Математична статистика та теорія ймовірностей	Основні закони розподілу дискретних випадкових величин, їх основні числові характеристики. Біноміальний розподіл. Розподіл Пуассона. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин, їх основні характеристики. Показниковий (експонентний) розподіл. Нормальний закон розподілу, його основні характеристики. Правило трьох сигм. Розподіли $\chi^2$ та Стюдента. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез. Критерії згоди. Основні поняття теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. Випадкові події та операції над ними. Ймовірності подій. Основні теореми теорії ймовірностей. Послідовності випробувань. Умовні ймовірності та незалежні події. Формули повної ймовірності та Байєса. Послідовні незалежні випробування. Граничні теореми формули Бернуллі.
1.6.	Хемометрія та хемометричні методи в хімії	Хемометрія як міждисциплінарна наукова дисципліна. Огляд завдань хемометрії та головних хемометричних методів. Кластерний і дискримінантний аналіз. Приклади їх використання для вилучення змістовної хімічної інформації з великих масивів експериментальних даних. Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз. Розрахунок і статистична оцінка параметрів лінійної залежності. Статистична оцінка межі виявлення. Застосування методу найменших квадратів у регресійному аналізі. Дисперсійний аналіз та його застосування для інтерпретації аналітичних даних. Аналіз багатовимірних даних. Метод головних компонент. Факторний аналіз багатоваріантних даних. Теорія нечітких множин. Штучні нейронні мережі.

## 6. Структура навчальної дисципліни (навчально-тематичний план викладання дисципліни)

Код теми	Назва освітнього модулю, теми	Денна форма навчання (90 годин)					
		Усього	лекції	семі-нарські	практичні	самостійна робота	індивід. робота
<b>Модуль I «Основи хімічної метрології»</b>							
1.1.	Основи метрології	12	1	–	4	7	–
1.2.	Похибки вимірювань	13	1	–	4	8	–
1.3.	Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту згідно з вимогами Державної Фармакопеї України	14	1	–	6	7	–
1.4.	Валідація аналітичних методик і випробувань згідно з вимогами Державної Фармакопеї України	13	1	–	4	8	–
1.5.	Математична статистика та теорія ймовірностей	13	1	–	4	8	–
1.6.	Хемометрія та хемометричні методи в хімії	13	1	–	4	8	–
	МКР №1	12	–	–	4	8	–
<b>Усього кредитів / годин за дисципліну</b>		<b>90</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>30</b>	<b>54</b>	<b>–</b>



Код теми	Назва освітнього модулю, теми	Заочна форма навчання (90 годин)					
		Усього	лекції	семінарські	практичні	самостійна робота	індивід. робота
Модуль I «Основи хімічної метрології»							
1.1.	Основи метрології	11	1	–	–	10	–
1.2.	Похибки вимірювань	14	1	–	2	11	–
1.3.	Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту згідно з вимогами Державної Фармакопеї України	15	2	–	2	11	–
1.4.	Валідація аналітичних методик і випробувань згідно з вимогами Державної Фармакопеї України	13		–	2	11	–
1.5.	Математична статистика та теорія ймовірностей	11		–	–	11	–
1.6.	Хемометрія та хемометричні методи в хімії	13		–	2	11	–
1.7.	МКР №1	13		–	2	11	–
<b>Усього кредитів / годин за дисципліну</b>		<b>90</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>10</b>	<b>76</b>	<b>–</b>

## 7. Самостійна робота

Код теми	Зміст самостійної роботи	Обсяг СР	
		денна форма (54 години)	заочна форма (76 годин)
1	Тема 1.1. Основи метрології 1.	7	10
2	Тема 1.2. Похибки вимірювань 1.	8	11
3	Тема 1.3. Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту згідно з вимогами Державної Фармакопеї України 1.	7	11
4	Тема 1.4. Валідація аналітичних методик і випробувань згідно з вимогами Державної Фармакопеї України 1.	8	11
5	Тема 1.5. Математична статистика та теорія ймовірностей 1.	8	11
6	Тема 1.6. Хемометрія та хемометричні методи в хімії 1.	8	11
7	МКР-1	8	11
<b>Всього</b>		<b>54</b>	<b>76</b>

### Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання носять творчий, пошуковий характер, сприяють розвитку пізнавальної активності здобувачів освіти, що виконуються самостійно або під керівництвом викладача. Це додаткові завдання, що дозволяють здобувачу освіти поглибити свої знання з дисципліни та отримати додаткові бали, наприклад за виступ на конференції, друк тез відповідно до науково-

дослідної теми кафедри, за призові місця в олімпіаді з дисципліни серед здобувачів освіти свого ЗВО і закладах вищої освіти України. Максимальна кількість балів, що присвоюється здобувачам освіти за індивідуальну роботу – 5 балів.

## **8. Виконання контрольних робіт для здобувачів заочної форми навчання**

Протягом вивчення дисципліни «Основи хімічної метрології» здобувач освіти виконує одну контрольну роботу.

При виконанні контрольної роботи спочатку необхідно ознайомитися з навчальною програмою, силабусом курсу та підібрати рекомендовану літературу.

Варіанти контрольних запитань вказані в методичних вказівках до контрольної роботи, яка додатково надається кожному здобувачу освіти окремо.

При виконанні контрольної роботи відповіді на запитання писати від руки розбірливо залишаючи місце для зауважень рецензента. В кінці роботи необхідно навести список використаної літератури, вказати дату написання і власний підпис.

Контрольна робота рецензується викладачами кафедри фармації, призначеними завідувачем кафедри. Кожна контрольна робота оцінюється окремо.

Кожна контрольна робота складається з 20 тестових запитань, 4 теоретичних запитання.

За результатами перевірки та рецензування контрольних робіт здобувачів освіти заочної форми навчання оцінюються за 4-ри бальною (традиційною) шкалою («5», «4», «3», «2») з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання, які конвертуються в бали.

## **9. Методи навчання**

Для активізації процесу навчання здобувачів освіти в ході вивчення дисципліни застосовуються такі навчальні технології та засоби:

✓ *на лекціях* чітко та зрозуміло структурується матеріал; зосереджується увага здобувачів освіти на проблемних питаннях; наводяться конкретні приклади практичного застосування отриманих знань; звертаються до зарубіжного досвіду вирішення окремих проблем; здобувачі освіти заохочуються до критичного сприймання нового матеріалу замість пасивного конспектування; використовуються наочні матеріали, схеми, таблиці, моделі, графіки; використовуються технічні засоби навчання: мультимедійний проектор, слайди тощо;

✓ *на практичних заняттях* запроваджуються різні навчальні технології: обговорення проблем, дискусії; вирішення ситуаційних вправ; розв'язання проблемних питань; лабораторні роботи; виконання дослідів; метод проектів (проектування); мозковий штурм; кейс-методи; презентації; аналіз конкретної ситуації; робота в малих групах; рольові та ділові ігри; банки візуального супроводження; письмовий контроль знань; індивідуальне та групове

опитування; перехресна перевірка завдань з наступною аргументацією виставленої оцінки тощо.

Обов'язковими елементами активізації навчальної роботи здобувачів освіти є чіткий контроль відвідування здобувачами освіти занять, заохочення навчальної активності, справедлива диференціація оцінок.

### **10. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання**

Оцінювання результатів навчання здобувачів в НУОЗ України імені П. Л. Шупика проводиться з використанням рейтингової системи (далі - ЄКТС), в основу якої покладено поопераційний контроль і накопичення рейтингових балів за різнобічну навчально-пізнавальну діяльність здобувачів у процесі навчання.

**Поточний контроль** здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям теми, під час індивідуальної роботи викладача зі здобувачем освіти. При оцінюванні поточної діяльності здобувача освіти при вивченні дисципліни застосовуються види об'єктивного контролю теоретичної і практичної підготовки здобувачів освіти.

Формами проведення поточного контролю під час навчальних занять дисципліни включає в себе тестовий контроль (вхідний рівень знань) і традиційний усний та письмовий (вихідний рівень знань), що включає в себе перевірку рівня набутих практичних навичок, а саме розв'язування ситуаційних задач, трактування та оцінка результатів досліджень проведених під час виконання практичної роботи.

#### Оцінювання поточної навчальної діяльності

Поточна навчальна діяльність здобувачів освіти контролюється на практичних заняттях на початку шляхом тестування (10 тестових завдань формату А) потім проводиться контроль теоретичної підготовки та здобутих практичних навичок (на протязі всього заняття), а в кінці заняття – шляхом перевірки правильності виконаних завдань, визначення рівня набутих практичних навичок при розв'язуванні ситуаційних задач.

Під час оцінювання засвоєння кожної теми за поточну навчальну діяльність здобувачу освіти виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою («5», «4», «3», «2») з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання. При цьому враховуються усі види робіт, передбачені навчальною програмою. Здобувач освіти отримує оцінку на кожному практичному занятті. Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали.

Оцінку «Відмінно» отримує здобувач освіти, який якісно виконав самостійну роботу студента (СРС), приймав активну участь в обговоренні найбільш складних питань з теми заняття, дав не менше 90% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповів на письмові завдання, та вирішив ситуаційну задачу.

Оцінку «Добре» отримує здобувач освіти, який якісно виконав СРС, приймав участь в обговоренні складних питань з теми заняття, дав не менше 75%

правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, однак припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання, вирішенні ситуаційної задачі.

Оцінку «Задовільно» отримує здобувач освіти, який виконав СРС, не приймав активної участі в обговоренні найбільш складних питань з теми, дав не менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання, вирішенні ситуаційної задачі.

Оцінку «Незадовільно» отримує здобувач освіти, який не якісно виконав або взагалі не виконав СРС, не приймав участі в обговоренні питань з теми заняття, дав менше 60% правильних відповідей на стандартизовані тестового завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або взагалі не дав відповідей на них, не вирішив ситуаційної задачі.

Конвертацію традиційної оцінки за практичні та семінарські заняття у бали наведено у таблиці *(для очної (денної) та заочної форми навчання)*.

Традиційна система	Конвертація у бали
«5»	10 балів
«4»	8 балів
«3»	6 балів
«2»	0 балів

Для здобувачів модуль завершується **модульною контрольною роботою**.

Всього під час вивчення дисципліни «Основи хімічної метрології» буде проведено одну модульну контрольну роботу, яка буде містити 25 завдань: 20 тестових завдань і 5 письмових завдань. Під час оцінювання модульної контрольної роботи здобувачу освіти виставляються оцінки за 4-ри бальною (традиційною) шкалою («5», «4», «3», «2»), які конвертуються у бали.

Оцінку «Відмінно» (“5”) отримає здобувач освіти, який правильно відповів на 90-100 % тестів формату А та без помилок вирішив ситуаційні та розрахункові задачі.

Оцінку «Добре» (“4”) отримає здобувач освіти, який правильно відповів на 75-89% тестів формату А та який припустився окремих незначних помилок при вирішенні розрахункових та ситуаційних задач.

Оцінку «Задовільно» (“3”) отримає здобувач освіти, який правильно відповів на 60 -74% тестів формату А та припустився значних помилок у відповідях при вирішенні розрахункових та ситуаційних задач.

Оцінку «Незадовільно» (“2”) отримає здобувач освіти, який відповів на менше, ніж 60 % тестів формату А та припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання.

Конвертацію традиційної оцінки за модульну контрольну роботу у бали наведено у таблиці *(для очної (денної) форми навчання)*.

Традиційна система	Конвертація у бали
«5»	65 балів
«4»	50 балів
«3»	35 балів
«2»	0 балів

Конвертацію традиційної оцінки за модульну контрольну роботу у бали наведено у таблиці *(для заочної форми навчання)*.

Традиційна система	Конвертація у бали
«5»	55 балів
«4»	45 балів
«3»	35 балів
«2»	0 балів

*Для заочної форми навчання* передбачено виконання *1 контрольної роботи* з дисципліни «Основи хімічної метрології». Результати перевірки та рецензування контрольної роботи здобувачів освіти заочної форми навчання оцінюються за 4-ри бальною (традиційною) шкалою («5», «4», «3», «2») з урахуванням затверджених критеріїв оцінювання (тотожних до оцінювання модульних контрольних робіт для денної форми навчання), які конвертуються в бали.

Конвертацію традиційної оцінки за контрольну роботу в бали наведено у таблиці

Традиційна система	Конвертація у бали
«5»	100 балів
«4»	80 балів
«3»	60 балів
«2»	0 балів

#### **Кінцевий контроль (залік):**

Залік – це форма кінцевого контролю, що полягає в оцінюванні засвоєння здобувачем освіти навчального матеріалу дисципліни на підставі результатів поточного навчання, виконання індивідуальних і контрольних заходів. При виставленні заліку за дисципліну враховується накопичена здобувачем освіти кількість балів за поточне навчання. Зарахування дисципліни здобувачеві освіти проводиться відповідно до загальної кількості накопичених ним балів, яка має бути не меншою, ніж мінімально необхідна і складає 111 балів. При виставленні заліку з дисципліни здобувачу освіти надається право перескладання незадовільних оцінок в термін не пізніше, ніж за три дні до проведення кінцевого

контролю з метою накопичення мінімальної кількості балів для зарахування дисципліни.

**Нарахування балів за дисципліну (для очної денної форми навчання):**

Кількість занять	Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота				ІРС	Сума балів за поточне навчання	Сума балів за дисципліну	
	«5»	«4»	«3»	«2»	кількість	Оцінювання						
						«5»	«4»	«3»				«2»
13	10	8	6	0	1	65	50	35	0	5	0 – 200	0-200

ІРС\* - індивідуальна робота студента

**Нарахування балів за дисципліну (для заочної форми навчання):**

Кількість занять	Поточне оцінювання та самостійна робота				Контрольна робота				Модульна контрольна робота				ІРС	Сума балів за поточне навчання		
	«5»	«4»	«3»	«2»	кількість	Оцінювання			кількість	Оцінювання						
						«5»	«4»	«3»		«2»	«5»	«4»			«3»	«2»
4	10	8	6	0	1	100	80	60	0	1	55	45	35	0	5	0 – 200

*Загальний розподіл балів за результатами навчання*

Оцінка ECTS	Оцінка у національній шкалі	Сума балів для галузі знань 22 «Охорона здоров'я»
<b>A</b> (відмінно)	зараховано	170 – 200
<b>B</b> (дуже добре)		155 – 169
<b>C</b> (добре)		140 – 154
<b>D</b> (задовільно)		125 – 139
<b>E</b> (достатньо)		111 – 124
<b>FX</b> (незадовільно) з можливістю повторного складання	не зараховано	60 – 110
<b>F</b> (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням		1 – 59

## 11. Рекомендований бібліографічний список

### Основна література

1. Неділько С.А. Математичні методи в хімії. Київ: Либідь, 2005. 256 с.
2. Бичківський Р. В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник для вищих навчальних закладів. Львів: Нац. ун-т "Львів. політехніка", 2002. 560 с.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2013. Т. 1. 1128 с.

4. Поліщук Є. С., Дорожовець М.М., Яцук В.О. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник. Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2012. 544 с.
5. Снігур Д. В., Чеботарьов О.М. Метрологічні основи хімічного аналізу: курс лекцій. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. 106 с.
6. Корсун В.І., Белан В.Т., Глухова Н.В. Метрологія, стандартизація, сертифікація, акредитація: навч. посібник. Д.: Національний гірничий університет, 2011. 147 с.

#### *Додаткова література*

1. Іщенко О. В., Михальчук В. М., Біла Н. І. та ін. Статистичні методи у хімії. Підручник для студентів хімічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк: Видавництво ДонНУ, 2012. 504 с.
2. ДСТУ ISO/IEC 17025-2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.
3. ДСТУ 3514-97 Статистичні методи контролю та регулювання якості. Терміни та визначення.
4. ДСТУ ISO 3534-1:2008 Статистика. Словник термінів і позначки. Частина 1. Загальні статистичні терміни та терміни теорії ймовірностей (ISO 3534-1:2006, IDT).
5. ДСТУ ISO 3534-2:2008 Статистика. Словник термінів і позначки. Частина 2. Прикладна статистика (ISO 3534-2:2006, IDT).
6. ДСТУ ISO 3534-3:2005 Статистика. Словник термінів і позначення. Частина 3. Планування експерименту (ISO 3534-3:1999, IDT).
7. Біленька І. Р., Верхівкер Я. Г., Д'яконова А. К. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в харчовій промисловості: підруч. для вищ. навч. закл. Одеса: Поліграф, 2008. 274 с.
8. Валідація аналітичних методик і випробувань // Державна Фармакопея України: в 3 т. 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. с. 910-930.
9. Дорожовець М. М. та ін. Метрологія та вимірювання: навч. посіб. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2012. 312 с.
10. Ціделко В. Д. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: навч. посіб. для вищ. навч. закл. К.: НТУУ «КПІ», 2013. Т. 1. 236 с.

#### *Інформаційні ресурси:*

1. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/annot/2408-14> - Закон України «Про стандартизацію».
2. <http://www.dtkt.com.ua/documents/ukr/2000/33/33nov4c.html> - Положення про Державний комітет стандартизації, метрології та сертифікації України.
3. [www.dssu.gov.ua](http://www.dssu.gov.ua) - Сайт Держаної інспекції України з питань захисту прав споживачів.
4. <http://csm.kiev.ua/> — Інформаційне забезпечення у сфері технічного регулювання ДП

**Лист перегляду (актуалізації) робочої програми навчальної дисципліни  
«Основи хімічної метрології»**

№	Висновок щодо актуальності РПНД*	Дата перегляду	№ протоколу кафедри	Підпис викладача	Підпис гаранта ОПП	Підпис завідувача кафедри