Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор навчально-наукового інституту
«Українська інженерно-педагогічна академія»
Денис КОВАЛЕНКО
«20» липня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
(шифр і назва)

спеціальність G6 Інформаційно-вимірювальні технології
(шифр і назва)

освітня програма Інформаційно-вимірювальні системи
(шифр і назва)

спеціалізація -
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

інститут ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

« 29 » червня 2026 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Князєва Вікторія Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

Протокол від « 17 » червня 2026 року № 15

Завідувач кафедри Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

(підпис) Геннадій КАНЮК (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Інформаційно-вимірювальні системи
(назва освітньої програми)

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

(підпис) Олена БЛИЗНИЧЕНКО (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від « 29 » червня 2026 року № 8

Голова науково-методичної комісії
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

(підпис) Сергій ПЕТРОВ (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського рівня вищої освіти)

спеціальності G6 Інформаційно-вимірювальні технології

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців комплексних теоретичних знань, практичних умінь та професійних здатностей щодо організації, розробки та практичної реалізації метрологічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем (ІВС). Курс спрямований на опанування методів оцінювання точності, надійності та відповідності систем чинним нормативним вимогам, а також на автоматизацію метрологічної діяльності у сфері технічного регулювання.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

• Вивчення нормативно-правової бази, міжнародних та національних стандартів у сфері метрологічного забезпечення ІВС.
• Оволодіння сучасними методами аналізу похибок та оцінювання невизначеності результатів вимірювань в інформаційно-вимірювальних системах.
• Набуття навичок проведення технічних операцій із метрологічної експертизи, повірки, калібрування та випробувань компонентів вимірювальних систем.
• Застосування інформаційних технологій і програмного забезпечення для обробки вимірювальної інформації та автоматизації метрологічних процедур.

1.3. Кількість кредитів
4
1.4. Загальна кількість годин
120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов’язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
24 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
72 год.	108 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

К01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК13. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

СК18. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

СК19. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.

СК20. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

СК22. Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.

ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПР06. Вміти використовувати інформаційні технології при розробці програмного забезпечення для опрацювання вимірювальної інформації.

ПР10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

ПР11. Знати стандарти з метрології, засобів вимірювальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції.

ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

ПР18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.

1.8. Пререквізити: вивчення навчальної дисципліни «Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем» для успішного вивчення цієї дисципліни здобувачам необхідні базові знання, які формуються під час опанування таких попередніх курсів предметної області: Вища математика (зокрема теорія ймовірностей та математична статистика), фізика (фізичні основи вимірювань). Основи метрології та теорії вимірювань (базові поняття та засоби вимірювальної техніки). Програмування та інформаційні технології.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретичні основи метрології та метрологічного забезпечення вимірювань

Тема 1. Предмет, методи та основні напрямки метрології.

Основні поняття: фізичної величини та її одиниці, основне рівняння вимірювання, істинні та дійсні значення вимірюваної величини, результати вимірювання. Основні характеристики якості проведених вимірювань. Поняття систем фізичних величин, міжнародна система одиниць СІ.

Тема 2. Класифікація вимірювань. Принципи та методи вимірювань.

Класифікація вимірювань: статичні, динамічні, прямі, непрямі (опосередковані, сукупні та сумісні) і інші. Принципи та методи вимірювань. Вимірювання методами безпосередньої оцінки та порівняння з мірою (заміщенням, повного зрівноважування та диференційним). Поняття єдності та метрологічного забезпечення вимірювань. Технічні основи метрологічного забезпечення вимірювань.

Тема 3. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ).

Основні визначення. Елементи ЗВ та основні операції перетворення. Сигнали (аналоговий та дискретний) вимірювальної інформації. Структурні схеми ЗВ.

Основні види ЗВ: міра, еталон, вимірювальні перетворювачі (первинні, передавальні та нормувальні) і вимірювальні: прилади, установки та системи. Основні метрологічні характеристики ЗВ, які визначаються при його метрологічній атестації. Перевірка та державні випробовування засобів вимірювання. Види повірок.

Тема 4. Похибки вимірювань.

Основні визначення. Загальна класифікація похибок. Принципи та критерії оцінювання похибок. Математична модель похибки засобу вимірювань. Нормовані значення похибок. Клас точності ЗВ. Визначення систематичної (ССП) та випадкової (ВСП) складових похибки. Інтегральний та диференційний закони розподілу. Способи зменшення систематичної та випадкової похибок вимірювань. Оцінка похибки непрямих вимірювань.

Тема 5. Нормування метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки.

Статичні метрологічні характеристики. Похибки засобів вимірювань. Нормування похибок засобів вимірювань. Оцінювання статичних метрологічних характеристик. Приклад оцінювання метрологічних характеристик.

Тема 6. Опрацювання результатів вимірювань.

Загальні питання обробки результатів вимірювання. Показники точності вимірювання і форми представлення результатів вимірювання. Правила округлення результатів вимірювання. Порядок обробки результатів при прямих вимірюваннях. Подання результатів опосередкованих вимірювань.

Тема 7. Метрологічна повірка засобів вимірювальної техніки.

Мета і види метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки . Методи метрологічної повірки засобів вимірювальної техніки. Метрологічна повірка приладів прямого перетворення. Метрологічний нагляд та державна система забезпечення єдності вимірювань. Основи метрологічного забезпечення. Організація та проведення повірки.

Розділ 2. Засоби вимірювальної техніки, інформаційно-вимірювальні системи та методи технологічних вимірювань

Тема 8. Основи теорії та конструкції приладів аналогової групи.

Основи побудови приладів аналогової групи. Методи перетворення аналогового сигналу в цифровий. Електромеханічні вимірювальні прилади Магнітоелектричні вимірювальні прилади. Електромагнітні вимірювальні прилади. Електродинамічні вимірювальні прилади. Електростатичні вимірювальні прилади. Прилади індукційної системи.

Тема 9. Вимірювальні перетворювачі.

Основні характеристики вимірювальних перетворювачів. Основні терміни та визначення. Класифікація вимірювальних перетворювачів (ВП). Методи та засоби формування вхідних електричних сигналів вимірювальних перетворювачів. Резистивні перетворювачі. Подільники напруги. Вимірювальні трансформатори струму та напруги. Схеми формування параметричних ВП. Вимірювальні перетвороювачі неелектричних величин. Параметричні вимірювальні перетворювачі: резистивні, ємнісні, індуктивні. Генераторні вимірювальні перетворювачі: індукційні, п'єзоелектричні, термоелектричні, фотоелектричні.

Тема 10. Прилади порівняння. Вимірювальні мости та вимірювальні компенсатори.

Загальні положення. Вимірювальні мости постійного струму. Мости змінного струму. Компенсаційні засоби вимірювань. Компенсатори постійного струму. Компенсатори змінного струму.

Тема 11. Цифрові вимірювальні прилади. Основи теорії і конструкції цифрових засобів вимірювання.

Класифікація цифрових вимірювальних пристроїв. Види і застосування цифрових вимірювальних пристроїв. Властивості і характеристики цифрових вимірювальних пристроїв. Цифрові вимірювальні пристрої просторового кодування. Цифрові вимірювальні пристрої число-імпульсного кодування. Цифрові лічильники електричної енергії, частотоміри. Принцип дії, будова та метрологічні характеристики однофазних і трифазних лічильників електроенергії. Принцип дії, будова та метрологічні характеристики цифрових вольтметрів, мультиметрів.

Тема 12. Інформаційно - вимірювальні системи (ІВС).

Загальні відомості про інформаційновимірювальні системи. Класифікація інформаційно-вимірювальних систем. Структурні та функціональні особливості побудови інформаційно-вимірювальних систем. Поняття вимірювальної інформації, вимірювальних сигналів. Види вимірювальних сигналів. Види інформаційних каналів, їх математичні моделі та характеристики. Системи передачі даних. Показники якості систем зв'язку. Узагальнені схеми передачі даних. Структурні схеми передачі інформації. Джерело сигналу, повідомлення. Кодування джерела інформації. Кодування в каналах зв'язку. Модуляція. Канали зв'язку. Отримувач інформації. Демодуляція. Декодер. Класифікація сигналів. Перешкоди в неперервному каналі. Загальна характеристики дискретних каналів. Моделі дискретних каналів. Швидкість передачі інформації в каналах зв'язку.

Тема 13. Методи та засоби вимірювання температури та тиску.

Основні задачі технологічних вимірювань і загальний підхід до їх застосування. Методи і технологія вимірювань. Термометри опору (металеві та напівпровідникові) і термоелектричні перетворювачі. Принцип дії, склад та схеми вторинних приладів (мостів, потенціометрів, магнітоелектричних приладів і нормувальних перетворювачів), які працюють в комплектах з термометрами опору та термопарами, їх використання в промисловості. Засоби вимірювання тиску:манометри, барометри, рідинні, пружинні, сильфонні, мембранні. Деформаційні монометри. Електричні монометри.

Тема 14. Методи та засоби вимірювання рівня рідини та сипких матеріалів, витрати та кількості речовини.

Класифікація методів та засобів вимірювання рідини. Принцип роботи, будова та особливості використання рівнемірів. Гідростатичні, п'єзометричні та буйкові рівнеміри. Електричні рівнеміри: ємнісні, акустичні, ультразвукові, радарні, радіаційні і інші. Методи і технологія вимірювань витрати та маси сипких матеріалів. Лічильники рідин та газів. Індукційні витратоміри. Витратоміри змінного та постійного перепаду тиску.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Теоретичні основи метрології та метрологічного забезпечення вимірювань												
Разом за розділом 1	60	12	12			36	60	4	2			54
Розділ 2. . Засоби вимірювальної техніки, інформаційно-вимірювальні системи та методи технологічних вимірювань												
Разом за розділом 2	60	12	12			36	60	4	2			54
Усього годин	120	24	24			72	120	8	4			108

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи метрології та оцінювання похибок вимірювань. Класифікація вимірювань і засобів вимірювальної техніки. Розрахунок абсолютної, відносної та зведеної похибок вимірювань.	4/2
2	Вимірювання геометричних параметрів деталей і оцінювання їх точності. Використання штангенциркулів, мікрометрів та інших універсальних засобів вимірювання. Визначення похибок форми деталей.	4
3	Вимірювання лінійних розмірів відносним методом. Використання кінцевих мір довжини, складання блоків мір і розрахунок похибок вимірювання.	4
4	Опрацювання результатів сумісних і сукупних вимірювань. Статистичне опрацювання результатів, оцінювання похибок і подання результатів вимірювань.	4/2
5	Вимірювання електричних величин аналоговими та цифровими приладами. Вимірювання напруги й сили постійного та змінного струму, визначення похибок вимірювання.	4
6	Дослідження та повірка електровимірювальних приладів. Вимірювання електричного опору мостовим і компенсаційним методами. Перевірка аналогових амперметрів і вольтметрів методом безпосереднього порівняння зі зразковими приладами.	4
	Разом	24/4

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Стандартизація та оцінка відповідності продукції і послуг. Використання стандартів і технічних умов. Стандартизація послуг та значення оцінки відповідності.	12⁄18
2	Основи сертифікації продукції. Методичні засади сертифікації, різновиди сертифікатів, добровільна та обов'язкова сертифікація.	12⁄18
3	Організація та порядок проведення сертифікації. Основні правила, схеми й етапи сертифікації. Маркування сертифікованої продукції. Особливості сертифікації харчових продуктів.	12⁄18
4	Стандартизація систем управління якістю. Стандартні вимоги до систем якості та систем управління якістю. Управління документацією.	12⁄18
5	Сучасні методи та засоби вимірювань. Безконтактні методики вимірювань, електрофізичні методи, кондуктометричні та спектрометричні методи дослідження.	12⁄18
6	Метрологічне забезпечення та умови проведення вимірювань. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Вимоги до приміщень і навколишнього середовища під час проведення вимірювань.	12⁄18
	Разом	72⁄108

6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом індивідуальні завдання не передбачені.

7. Методи навчання

Освітні технології (проблемне навчання, аудіо-візуальні технології, технологія студентоцентрованого навчання тощо).

У залежності від виду занять використовуються наступні методи:

• на лекціях ми не просто слухаємо теорію, а спілкуємося. Для цього використовуються розбори життєвих прикладів, обговорення (бесіди) та розв'язання проблемних питань. Також ви переглядатимете навчальні відео, інтерактивні й мультимедійні презентації, аналізуватимете результати готових дослідів та експериментів.

• на практичних заняттях ви вчитеся застосовувати знання на практиці. На вас чекають тренінги, тестування для самоперевірки, виконання цікавих вправ (як базових, так і творчих), а також командна робота у малих групах.

• під час самостійної роботи ви закріплюєте матеріал у власному темпі. Це включає читання підручників та наукових статей, пошук інформації у довідниках, аналіз та сортування знайденого матеріалу, ведення конспектів, розв'язання задач та пошук відповідей на контрольні запитання.

8. Методи контролю

Поточний контроль - виконання вправ, тестування, демонстрація презентацій, виступ з доповідями, усне опитування

Підсумковий контроль – іспит.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Разом		
25	25	60	40	100

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 30 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Під час вивчення навчальної дисципліни «Метрологічні характеристики інформаційно-вимірювальних систем» використання технологій штучного інтелекту здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна та принципів академічної доброчесності.

У навчальному процесі передбачаються такі моделі використання ШІ:

«ШІ заборонено» – під час контрольних заходів, що передбачають перевірку індивідуальних знань, умінь і компетентностей здобувача.

«ШІ як асистент» – під час підготовки до занять і виконання самостійної роботи ШІ може використовуватися для пошуку та систематизації інформації, пояснення теоретичних положень, опрацювання науково-технічних джерел, аналізу результатів вимірювань та редагування текстів.

«ШІ як інструмент» – у визначених викладачем практичних і дослідницьких завданнях ШІ може застосовуватися для оброблення та аналізу вимірювальних даних, розрахунку й оцінювання похибок та невизначеності вимірювань, моделювання інформаційно-вимірювальних систем, побудови графіків і візуалізації результатів.

Здобувач несе відповідальність за достовірність та самостійність отриманих результатів і повинен критично перевіряти інформацію, розрахунки та висновки, отримані за допомогою ШІ.

У разі використання технологій ШІ факт їх застосування має бути задекларований із зазначенням використаного сервісу та мети його застосування. Недекларване використання ШІ або подання згенерованих матеріалів як власної самостійної роботи розглядається як порушення академічної доброчесності.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачем освіти у неформальній освіті, здійснюється на основі принципів академічної доброчесності, об'єктивності оцінювання та відповідності отриманих результатів навчання програмним результатам навчання з відповідної дисципліни. Неформальна освіта може включати проходження онлайн-курсів, участь у тренінгах, семінарах, практикумах, майстер-класах та інших формах навчання, результати яких відповідають змісту та програмним результатам навчання з дисципліни.

Критерії прийнятності результатів.

Результати навчання, отримані у неформальній освіті, можуть бути визнані за умови їх відповідності змісту дисципліни, програмним результатам навчання та досягнення здобувачем рівня знань і навичок, еквівалентного оцінці «добре» (70–89 балів) за шкалою оцінювання.

Під час оцінювання враховується відповідність отриманих у неформальній освіті результатів навчання теоретичним знанням, практичним умінням та компетентностям, передбаченим робочою програмою дисципліни, а також здатність здобувача освіти застосовувати отримані знання для виконання відповідних навчальних та практичних завдань.

Для розгляду питання про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здобувач освіти повинен надати документальне підтвердження успішного проходження відповідного навчання (сертифікат, свідоцтво або інший документ).

Вимоги до документів та процедура визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, визначаються чинним на момент звернення здобувача освіти із заявою про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, Порядком визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

10. Рекомендована література

Основна література

1. Величко О. М., Коломієць Л. В., Гордієнко Т. Б. Основи метрології та метрологічна діяльність : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 576 с.

2. Біленька І. Р., Верхівкер Я. Г., Д'яконова А. К. Основи сучасної метрології, стандартизації, сертифікації та управління якістю : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 312 с.

3. Салавеліс А. Д., Павловський С. М. Стандартизація, метрологія та сертифікація : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2023. 212 с.

4. Кухарчук В. В., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Г., Грабко В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2025. 538 с.*Igor-Mykhailo Midyk, Olha Lysa* Automation of programmed laboratory equipment and development of a virtual device for measuring imitance based on graphic LabVIEW / **ITEA-WS 2021** Workshop Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex 2021 Short Paper Proceedings of 1st Workshop of the 10th International Scientific and Practical Conference Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex co-located with ITEA 2021 58-66p. http://ceur-ws.org/Vol-3109/

5.Andrii-Volodymyr Midyk, Olha Lysa, Svyatoslav Yatsyshyn A virtual tool for the rehabilitation of patients with obliterating atherosclerosis of the vessels of the limbs based on the software and hardware platform LabVIEW / **ITEA-WS 2022** Workshop Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex 2022 Short Paper Proceedings of 1st Workshop of the 11th International Scientific and Practical Conference Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex co-located with ITEA 2022

6. Andrii-Volodymyr Midyk, Olha Lysa, Svyatoslav Yatsyshyn, Ruslana Andrushko Virtual Means Of Cyber-physical Rehabilitation Systems / IEEE 17th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT) 10-12 November 2022, Lviv, UKRAINE, p.519-522. **79-8-3503-3431-9/22/$31.00 ©2022 IEEE**

7. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України [Електронний ресурс]. Доступно з : https://ips.ligazakon.net/document/view/z980113.

8. Лиса О.В. Дослідження точності визначення температурно-вологісних характеристик системи температурно-вологісного контролю теплиці/ Мідик А.-В.В. / Міжвідомчий науково-технічний збірник "Вимірювальна техніка та метрологія ", 2020.Львів: том.81 (2). сс.7-12. https://doi.org/10.23939/istcmtm2020.02.007

Допоміжна література

1. Коренець Ю. М. Стандартизація, сертифікація і метрологія : навч. посібник. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2023. 90 с.

2. Воробець М. М., Кондрачук І. В. Стандартизація, сертифікація, метрологія та управління якістю : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2022. 103 с.

3. Гончаренко Ю. П., Ярош Я. Д., Денисюк А. Ю. Основи метрології : навч. посібник для студентів галузі знань 14 «Електрична інженерія». Житомир : Поліський національний університет, 2024. 242 с.

4. Бабіченко А. К. та ін. Метрологія та основи вимірювань : навч.-метод. посібник. Харків : НТУ "ХПІ" : Impress, 2023. 141 с.

5. Ткаченко О. А., Малигіна В. Д. Управління якістю : навчальний посібник. Львів : Видавництво ЛьвДУВС, 2024. 268 с.

6. Органолептичний аналіз харчових продуктів : методичні рекомендації до лабораторних робіт / уклад. : М. М. Воробець, А. В. Сачко, О. В. Сема, С. Д. Борук. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 32 с.Основи стандартизації: підручник для студ. вищих навч. закладів/ О. В. Заболотний [та ін.]; Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, Нац. аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". - Х.: [б. в.], 2010. - 304 с.

7. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII (із змінами та доповненнями станом на 2026 р.). URL: rada.gov.ua.

8. Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці : Постанова Кабінету Міністрів України від 04.06.2015 № 374 (із змінами та доповненнями станом на 2026 р.). URL: rada.gov.ua.

9. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів.

10. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.

11. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

12. Міжнародні методичні настанови та керівництва з валідації аналітичних методів (Eurachem Guide).

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Сторінка дистанційного навчання URL https://moodle.karazin.ua/
2. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського URL: http://www.nbuv.gov.ua/
3. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII (із змінами та доповненнями станом на 2026 р.). URL: rada.gov.ua.
4. Про затвердження переліку категорій законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, що підлягають періодичній повірці : Постанова Кабінету Міністрів України від 04.06.2015 № 374 (із змінами та доповненнями станом на 2026 р.). URL: rada.gov.ua.
5. ДСТУ ISO 9000:2015. Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів.
6. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги.
7. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.
8. Міжнародні методичні настанови та керівництва з валідації аналітичних методів (Eurachem Guide).