

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК



Баль-Прилипко Л.В.

_____ 2024 р.

на засіданні кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції
Протокол № 17 від «15» 08 2024 р.

Завідувач кафедри

_____ Толок Г.А.

"РОЗГЛЯНУТО"

Гарант ОП «Якість, стандартизація та сертифікація»

_____ Слива Ю.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТРОЛОГІЯ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

для освітнього ступеню МАГІСТР

Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірвальні технології»

Освітня програма «Якість, стандартизація та сертифікація»

Факультет Харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробники: доцент, к.т.н. Булова Зінаїда Андріївна

Опис навчальної дисципліни

"МЕТРОЛОГІЯ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ"

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	175 «Інформаційно-вимірювальні технології»	
Освітня програма	«Якість, стандартизація та сертифікація»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість годин	150	150
Кількість кредитів ECTS	5	5
Кількість змістових модулів	2	2
Форма контролю	екзамен	екзамен
Показники навчальної дисципліни		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2024/25	2024/25
Семестр	1	1
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	4 год.
Лабораторні заняття	—	—
Самостійна робота	105 год.	142 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета дисципліни: Курсом "Метрологія та метрологічне забезпечення" передбачено отримання фундаментальних знань та практичних навичок з організації метрологічної діяльності в Україні. Навчання спрямоване на використання метрологічних методів та засобів для забезпечення єдності та точності вимірювань у різних сферах діяльності, ознайомлення з законодавчою базою та державними стандартами, що регулюють ведення документації та проведення метрологічного супроводу і нагляду на виробництві.

Завдання дисципліни: вивчення курсу включають ознайомлення з основними поняттями та термінами, нормованими системами вимірювань, методами та засобами вимірювання фізичних величин, основами теорії похибок та оцінювання невизначеностей технічних вимірювань, проведення повірок та калібрування засобів вимірювальної техніки, ознайомлення з організацією метрологічної служби в Україні, методами метрологічного забезпечення різних галузей промисловості та науки, а також використання метрологічних знань для розв'язання практичних завдань.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати задачі і проблеми різного рівня складності наукового, технічного та педагогічного характеру у процесі навчання, науково-дослідної, освітньої діяльності та у виробничих умовах підприємств галузі, що передбачає застосування базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК 04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК 10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК 01. Здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

СК 02. Практичні навички розв'язування складних задач і проблем метрології, інформаційно-вимірювальної техніки, стандартизації при оцінюванні якості продукції.

СК 06. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.

СК 08. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних

принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.

СК 09. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

СК 11. Здатність враховувати вимоги до метрологічної діяльності в сфері технічного регулювання, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку.

СК 14. Здатність оцінювати ефективність рішень в сфері метрології та метрологічного забезпечення з використанням комп'ютерного моделювання.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН 01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.

ПРН 02. Знати і розуміти основні поняття теорії вимірювань, застосовувати на практиці та при комп'ютерному моделюванні об'єктів та явищ.

ПРН 05. Вміти формулювати та вирішувати завдання у галузі метрології, що пов'язані з процедурами спостереження об'єктів, вимірювання, контролю, діагностування і прогнозування з урахуванням важливості соціальних обмежень (суспільство, здоров'я і безпека, охорона довкілля, економіка, промисловість тощо).

ПРН 13. Застосовувати апаратні та програмні засоби сучасних інформаційних технологій для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	Денна форма					Заочна форма			
	Тижні	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
	го	л	практ.	с.р.	го	л	практ.	с.р.	
Змістовий модуль 1									
Тема 1. Правові основи метрології, стандартизації та сертифікації	1-2	14	2	2	10	15	—	—	15
Тема 2. Основні поняття метрології. Метрологічна система України	3-4	21	2	4	15	20	1	1	18
Тема 3. Технічні вимірювання. Основи теорії похибок	5-6	21	2	4	15	20	1	1	18

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	Денна форма					Заочна форма			
	Тижні	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
л			практ.	с.р.	л		практ.	с.р.	
Тема 4. Калібрування та перевірка засобів вимірювальної техніки	7-8	21	2	4	15	21	—	1	20
Разом за модулем 1		77	8	14	55	76	2	3	71
Змістовий модуль 2									
Тема 5. Основні поняття теорії невизначеності у вимірюваннях	9-10	21	2	4	15	20	—	—	20
Тема 6. Державний метрологічний контроль і нагляд	11-12	16	2	4	10	20	1	1	18
Тема 7. Метрологія у харчовій промисловості	13-14	16	2	4	10	19	1		18
Тема 8. Інформаційні технології в метрології	15	20	1	4	15	15	—	—	15
Разом за модулем 2		73	7	16	50	74	2	1	71
Усього годин		150	15	30	105	150	4	4	142

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Державна система стандартизації. Нормативні документи галузі	4
2	Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»	4
3	Основи теорії похибок	6
4	Апроксимація дослідних даних	4
Змістовий модуль 2		
5	Основи теорії невизначеності у вимірюваннях	4
6	Державна система метрологічного нагляду. Нормативні документи галузі	4
7	Методи та інструменти метрології у харчовій промисловості	4
Всього: 30 годин		

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Стандарти з оформлення текстової документації та бібліографії	25
2	Законодавча база метрології України	25

Змістовий модуль 2		
3	Методи органолептичного аналізу харчових продуктів	25
4	Сучасні інформаційні технології в метрології	30
Всього: 105 годин		

5. Засоби діагностики результатів навчання

5.1 Контрольні питання до підсумкової атестації

1. Фактори виникнення похибок вимірювань
2. Міжнародне співробітництво України в області метрології
3. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва
4. Види перевірок засобів вимірювальної техніки, їх особливості
5. Види метрологічних випробувань ЗВТ
6. Права и обов'язки держінспектора метрологічної служби
7. Завдання і функції державного метрологічного контролю и нагляду
8. Функції та завдання метрологічної служби підприємства й організації
9. Функції та завдання територіальних державних підприємств "Стандартметрологія" Держспоживстандарту України
10. Державні наукові метрологічні центри України
11. Функції та завдання державної служба законодавчої метрології України
12. Організаційна структура метрологічної служби України
13. Функції та завдання метрологічної служби України
14. Поняття метрології як науки, предмет і об'єкт метрології.
15. Сутність і види похибок вимірювань
16. Клас точності вимірювань та ЗВТ
17. Метрологічні характеристики технічних засобів вимірювання
18. Види технічних засобів вимірювання, їх особливості
19. Нормовані одиниці вимірювань фізичних величин в Україні
20. Зразкові міри та речовини: особливості характеристик, області використання
21. Еталони: поняття, види еталонів, еталонна база України
22. Види та методи технічних вимірювань
23. Технічні вимірювання: поняття, основні характеристики
24. Правові основи метрології та метрологічної діяльності в Україні
25. Основні завдання метрології та метрологічної діяльності.
26. Калібрування ЗВТ: визначення, процедура, способи організації, хто уповноважений проводити
27. Перевірка ЗВТ: визначення, процедура, способи організації, хто уповноважений проводити
28. Метрологія, стандартизація та сертифікація як складові системи забезпечення якості товарів та послуг
29. Закон про метрологію та метрологічну діяльність в Україні: основні положення
30. Основні міжнародні метрологічні організації, напрям діяльності, взаємовідносини з Україною

5.2 Тестові питання для визначення рівня засвоєння знань студентами

Питання 1. Надайте відповідь
Похибка, яка виникає випадково і змінюється за величиною та знаком при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини, є [[1]]

Питання 2. Надайте відповідь
Вид вимірювання за якого шуканий розмір одержують безпосередньо на шкалі приладу, це [[1]]

Питання 3. Надайте відповідь
Похибка, яка залишається постійною при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини, є [[2]]

Питання 4. Надайте відповідь
Відстань між двома сусідніми поділками шкали вимірювального інструмента, це [[1]]

Питання 5. Оберіть варіант
Пристрої, здатні у процесі вимірювання виявити числове значення величини вимірюваного розміру

- засоби контролю
- засоби спостереження
- засоби вимірювання
- засоби розрахунку

Питання 6. Оберіть відповідь
Яка відповідальність за порушення метрологічних вимог?

- Попередження
- Штраф
- Конфіскація неякісної продукції
- Всі перераховані

Питання 7. Оберіть відповідь
Електронні вимірювальні прилади призначені

- для вимірювань електричних величин (напруги, струму, частоти, зсуву фаз, опорів, тощо)
- для вимірювань електричних або неелектричних величин (напруги, струму, частоти, зсуву фаз, опорів, температури, рівня тощо)
- для вимірювань неелектричних величин (температури, рівня тощо)

Питання 8. Оберіть відповідь
Що таке метрологія?

- Наука про властивості матеріалів
- Наука про вимірювання
- Наука про фізичні явища
- Наука про хімічні сполуки

Питання 9. Оберіть відповідь
Що таке метрологічний нагляд?

- Сукупність заходів, спрямованих на забезпечення дотримання вимог законодавства України у сфері метрології

- Перевірка відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам
- Визначення метрологічних характеристик засобу вимірювання

- Підтвердження відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам

Питання 10. Оберіть відповідь
Що таке метрологічний контроль?

- Сукупність заходів, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань
- Перевірка відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам
- Визначення метрологічних характеристик засобу вимірювання
- Підтвердження відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам

Питання 11. Оберіть відповідь
Що таке метрологічна повірка?

- Процедура підтвердження відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам
- Процедура визначення метрологічних характеристик засобу вимірювання
- Процедура перевірки відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам
- Процедура порівняння засобу вимірювання з еталоном

Питання 12. Оберіть відповідь
Що таке калібрування засобу вимірювання?

- Визначення метрологічних характеристик засобу вимірювання
- Перевірка відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам
- Порівняння засобу вимірювання з еталоном
- Всі перераховані

Питання 13. Оберіть відповідь
Що таке еталон одиниці вимірювання?

- Прилад для вимірювання фізичної величини
- Засіб вимірювання, який має метрологічні характеристики, що відповідають метрологічним вимогам, встановленим до еталонів
- Міра, яка використовується для порівняння інших мір
- Фізична величина, прийнята за одиницю вимірювання

Питання 14. Оберіть відповідь
Які етапи метрологічного забезпечення?

- Нормування, стандартизація, метрологічний контроль
- Метрологічна експертиза, метрологічний контроль, метрологічний нагляд

- Калібрування, метрологічна атестація, метрологічний контроль
- Метрологічна атестація, метрологічна експертиза, метрологічний нагляд

Питання 15. Оберіть відповідь
Який орган в Україні відповідає за метрологічне забезпечення?

- Міністерство економіки України
- Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту прав споживачів
- Державна метрологічна служба України
- Національна академія наук України

Питання 16. Оберіть відповідь
Які основні завдання метрології?

- Розробка нових методів вимірювань
- Забезпечення єдності вимірювань
- Контроль якості продукції
- Всі перераховані

Питання 17. Оберіть варіант

Абсолютна похибка - це різниця між дійсним значенням вимірюваної величини та її вимірним значенням. Вона може бути виражена в одиницях вимірюваної величини

- Так
- Ні

Питання 18. Оберіть варіант

Відносна похибка - це різниця між дійсним значенням вимірюваної величини та її вимірним значенням. Вона може бути виражена в одиницях вимірюваної величини

- Так
- Ні

Питання 19. Визначте відповідність
Визначте відповідність видів метрологічної діяльності

1. Процедура підтвердження відповідності засобу вимірювання метрологічним вимогам
2. Сукупність заходів, спрямованих на забезпечення єдності вимірювань
3. Сукупність заходів, спрямованих на забезпечення дотримання вимог законодавства України у сфері метрології

Варіанти відповідей :

- A. метрологічний нагляд;
- B. метрологічний контроль;
- C. метрологічна повірка

Питання 20. Визначте відповідність
Визначте відповідність ЗВТ

1. Пристрої, які використовуються для перевірки відповідності об'єкта певним вимогам

2. Пристрої, які дозволяють візуально або за допомогою інших датчиків отримувати інформацію про об'єкт
3. Пристрої, які використовуються для виконання математичних операцій над даними
4. Пристрої, здатні у процесі вимірювання виявити числове значення величини вимірюваного розміру

Варіанти відповідей :

- A. засоби контролю;
- B. засоби вимірювання;
- C. засоби розрахунку;
- D. засоби спостереження

Питання 21. Визначте відповідність
Визначте відповідність видів похибок

1. Похибка, яка змінюється за величиною та знаком при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини. Її вплив можна зменшити, збільшуючи число вимірювань та обробляючи результати статистичними методами
2. похибка, яка залишається постійною при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини. Її причини можуть бути різними (недосконалість засобів вимірювання, методики вимірювання, вплив зовнішніх факторів тощо)
3. Різниця між дійсним значенням вимірюваної величини та її вимірним значенням, може бути виражена в одиницях вимірюваної величини
4. Відношення абсолютної похибки до дійсного значення вимірюваної величини, виражається у відсотках або частках

Варіанти відповідей :

- A. випадкова похибка;
- B. систематична похибка;
- C. відносна похибка;
- D. абсолютна похибка

Питання 22. Надайте правильну відповідь
Калібрування приладу - це

- Регулювання приладу
- Повірка, яка гарантує, що ваші вимірювальні прилади відповідають чинним законодавчим вимогам щодо схвалення типу та вимогам щодо максимально допустимої похибки та допусків вимірювання в цілому
- Операція, яка за певних умов на першому кроці встановлює зв'язок між значеннями величини з невизначеністю вимірювання, наданими еталонами вимірювання, та відповідними показаннями з пов'язаною

невизначеністю вимірювання, а на другому кроці використовує цю інформацію для встановлення співвідношення для отримання результату вимірювання за індикацією

- Операція, яка не тягне за собою жодного висновку про відповідність або невідповідність технічних параметрів

Питання 23. Надайте правильну відповідь Невизначеність вимірювання

- це властивість результату вимірювання або значення еталона, яке визначено у зв'язку з національними або міжнародними еталонами через безперервний ланцюг порівнянь з відповідними невизначеностями
- це параметр, пов'язаний з результатом вимірювання, який характеризує дисперсію значень, які можуть бути приписані вимірюванню
- це класифікація приладу в безперервній послідовності передачі значень змінних, починаючи з еталона найвищої метрологічної якості
- це якісна міра кількості результатів вимірювань, що дозволяє порівнювати результати вимірювань з іншими результатами, посиланнями, специфікаціями або стандартами.

Питання 24. Оберіть варіант

Повірка засобів вимірювальної техніки є важливим параметром щодо

- використання лічильників або вимірювального обладнання, такого як гирі та ваги, для купівлі, продажу чи будь-яких інших операцій
- Як власник обладнання, ви несете відповідальність за те, щоб прилад був затверджений за типом і повірений
- Коли ваш прилад повірено, його можна законно використовувати для проведення вимірювань, які є гарантовано точними і достовірними у межах встановленої похибки

- все вище перераховане

Питання 25. Оберіть варіант

Міри (вимірювальні прилади) ...

- це матеріали або речовини з точно визначеним складом або властивостями
- поділяються на: еталони, робочі міри, затверджені, робочі засоби вимірювання та сертифіковані зразки
- є вимірювальними приладами, які встановлені як зразкові та маємо проводити обов'язкову повірку щодо відповідності їм

- є засобами вимірювальної техніки, які не є ні стандартами, ні нормативно встановленими ЗВТ

Питання 26. Оберіть варіант

Простежуваність вимірювання ...

- Це параметр, пов'язаний з результатом вимірювання, який характеризує дисперсію значень, які можуть бути приписані вимірюванню
- Це кількісний показник якості результатів вимірювань, що дозволяє порівнювати результати вимірювань з іншими результатами, посиланнями, специфікаціями або стандартами
- Широко використовуваний і прийнятий державними органами з акредитації метод, наприклад, описаний у "Керівництві з вираження невизначеності вимірювань"
- Це властивість результату вимірювання або значення еталону

Питання 27. Оберіть варіант

При вимірюваннях може виникати похибка

- Випадкова, систематична, абсолютна, відносна
- Випадкова, груба, абсолютна, відносна
- Випадкова, систематична, груба, абсолютна
- Випадкова, систематична, груба

Питання 28. Оберіть два варіанти

Переваги процедури повірки вимірювальних приладів

- Забезпечує точність вимірювальних приладів
- Пропонує широкий спектр послуг з оцінки відповідності засобів вимірювальної техніки
- Економія коштів за рахунок мінімізації ризиків через неправильні вимірювання
- За допомогою повірки вимірювальних приладів можна уникнути непотрібних перешкод у торгівлі

Питання 29. Дайте визначення поняття «методика вимірювань»

Метрологія — наука про [[1]]

Питання 30. Як називається сукупність

операцій, які виконуються з метою визначення дійсних значень метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки це [[1]]

Питання 31. Проводити аналізування всієї інформації за результатами оцінювання повинно [[1]] осіб

Питання 32. Оберіть варіант

Властивість результату вимірювань, яка полягає в тому, що цей результат може бути

пов'язаний з еталоном через задокументований нерозривний ланцюг калібрувань, кожне з яких робить свій внесок у невизначеність вимірювання це є [[1]]

Питання 33. Зазначити відповідні види повірок

1. Первинна повірка засобів вимірювальної техніки це
2. Інспекційна повірка засобів вимірювальної техніки це
3. Експертна повірка засобів вимірювальної техніки це
4. Позачергова повірка засобів вимірювальної техніки це
5. Періодична повірка засобів вимірювальної техніки це

Варіанти відповідей :

- А. повірка засобів вимірювальної техніки, яка проводиться під час здійснення метрологічного нагляду;
- В. повірка, яка проводиться у разі виникнення спірних питань щодо метрологічних характеристик, придатності до застосування і правильності експлуатації засобів вимірювальної техніки
- С. повірка засобів вимірювальної техніки, що не були повірені раніше
- Д. повірка засобів вимірювальної техніки, що проводиться у разі пошкодження відбитка повірочного тавра, або втрати свідоцтва про повірку та за потребою заявника
- Е. повірка, що проводиться протягом періоду експлуатації засобів вимірювальної техніки через встановлений проміжок часу (міжповірочний інтервал)

Питання 34. Обрати еталон за ознаками

1. еталон забезпечує відтворення одиниці вимірювання з найвищою у державі точністю
2. еталон має найвищі метрологічні властивості серед еталонів даної одиниці, що є у державі, на підприємстві, в установі чи організації
3. еталон, який визначений як основа для встановлення значень усіх еталонів даної одиниці вимірювання, що є в державі має назву

Варіанти відповідей :

- А. Первинний національний еталон
- В. нормативний еталон
- С. державний еталон
- Д. вторинний вихідний еталон

Питання 35. Визначити методи вимірювань

1. Метод безпосередньої оцінки
2. Метод зіставлення
3. Диференціальний метод
4. Метод заміщення

Варіанти відповідей :

- А. метод при якому вимірювана величина X порівнюється безпосередньо або посередньо з величиною X_m , відтвореною мірою
- В. метод різночасового порівняння вимірюваної величини з мірою, в якому компаратором служить вимірювальний прилад
- С. метод порівняння з мірою, коли вимірювана і відтворена мірою величини одночасно діють на пристрій порівняння
- Д. метод полягає в тому, що про значення вимірюваної величини судять за показанням одного (прямі вимірювання)

Питання 36. Що показує якісна та кількісна характеристика фізичної величини?

- Якісна характеристика фізичної величини характеризує

Відповідь 1 розміррозмірність похибку

- Кількісна характеристика фізичної величини характеризує

Відповідь 2 розміррозмірність похибку

Питання 37. Визначте відповідність

Встановіть відповідність визначень

1. Нормативний документ, який встановлює загальні вимоги до продукції, процесів, послуг тощо
2. Документ, який засвідчує відповідність продукції, процесу або послуги вимогам нормативних документів
3. Документ, який детально описує характеристики, вимоги та інші аспекти продукції, процесу або послуги
4. Нормативний документ, який встановлює конкретні технічні вимоги до продукції, процесів або послуг

Варіанти відповідей :

- А. Сертифікат
- В. Стандарт
- С. Специфікація
- Д. технічні умови

Питання 38. Завдання з оцінювання можуть охоплювати такі види діяльності як

- відбір проб та випробування
- вимірювання та випробування
- розробка та розгляд документації
- дослідження та аудит
- інспектування та аудит

Питання 39. Документ, що засвідчує відповідність об'єкта вимогам технічних регламентів, положенням стандартів або умовам договорів - це ...:

- атестат
- знак відповідності
- сертифікат відповідності
- свідоцтво про відповідність

Питання 40. В якому з перелічених випадків проводиться інспекційна повірка ЗВТ:

- при випуску з виробництва;
- при пошкодженні знака повірки;
- при метрологічному нагляді;
- при ввезенні з імпорту

Питання 41. Позитивні результати повірки засобів вимірювань засвідчуються:

- не засвідчуються;
- відбитком повірочного тавра;
- відбитком повірочного тавра та (або) свідоцтвом про повірку

Питання 42. Що таке абсолютна похибка:

- відхилення дійсного результату вимірювань від істинного значення вимірюваної величини;
- похибка, обумовлена в нормальних умовах роботи засоби вимірювань;
- похибка, додатково виникає внаслідок відхилення будь-якої з впливають величин від нормального значення;
- відношення абсолютної похибки до дійсного значення величини.

Питання 43. Які технічні засоби призначені для виявлення фізичних властивостей:

- міри;
- вимірювальні прилади;
- вимірювальні системи;
- індикатори;
- засоби вимірювання

Питання 44. На які три групи поділяються еталонні зразки:

- еталони, які відображають досягнутий рівень якості; еталони, які відображають перспективний рівень якості; спеціальні еталони, які використовують для визначення та аналізу показника якості;
- первинні еталони, вторинні еталони, копії еталонів;
- інструментальні еталони, експертні еталони, розрахункові еталони

Питання 45. Які еталони називаються національними:

- первинні та спеціальні;
- свідки;

- проміжні

Питання 46. Вкажіть види вимірювання за характером зміни одержуваної інформації в процесі вимірювання:

- динамічні;
- непрямі;
- багаторазові;
- одноразові;
- прямі;
- статичні.

Питання 47. Що є нормативною основою метрологічного забезпечення

- стандарти і нормативні акти Державної метрологічної системи;
- стандарти і нормативні акти Державної системи стандартизації;
- стандарти і нормативні акти Метрологічної системи України

Питання 48. Відповідно до схем сертифікації продукції інспекційний контроль передбачає:

- контроль раніше сертифікованої системи якості
- випробування зразків продукції, узятих у виробника і у продавця або споживача
- розгляд документації, що свідчить про збільшення продажів (поставок) продукції
- аналіз стану виробництва
- наявність і стан плану заходів щодо вдосконалення виробництва

Питання 49. За які дії можна подати скаргу на посадову особу, яка здійснює державний метрологічний нагляд:

- за відсутність посвідчення;
- за порушення законодавства про забезпечення єдності вимірювань;
- за пред'явлення приписів;
- за вилучення засобів вимірювань з експлуатації.

Питання 50. Чим забезпечується єдність вимірювань:

- вимірювання зводяться до порівняння невідомого розміру з одиницею, встановленою стандартом, тобто до вираження значення величини в узаконених одиницях і похибки вимірювань відомі із заданою ймовірністю;
- порівнянням з еталоном;
- значення вимірювальної величини знаходяться в певному інтервалі, встановленому з необхідною достовірністю

Питання 51. Які характеристики має фізична величина:

- кількісна, фізична;

- якісна, фізична;
- якісна, кількісна.

Питання 52. Засоби вимірювань піддають:

- первинній та періодичній повірці;
- інспекційній та експертній повірці;
- первинній, періодичній, позачерговій, інспекційній та комплексній повірці.

Питання 53. Які засоби вимірювань представляють собою сукупність вимірювальних перетворювачів і лічильного пристрою:

- міри;
- індикатори;
- вимірювальні прилади;
- вимірювальні системи;
- вимірювальні установки.

Питання 54. Які з перерахованих способів забезпечують єдність вимірювання:

- застосування узаконених одиниць виміру;
- визначення систематичних і випадкових похибок, облік їх в результатах вимірювань;
- застосування засобів вимірювання, метрологічні характеристики яких відповідають встановленим нормам;
- проведення вимірювань компетентними фахівцями.

Питання 55. Назвіть суб'єкти національної метрологічної служби

- Мінекономрозвитку;
- Державний науковий метрологічний центр;
- метрологічна служба галузей;

- центри стандартизації, метрології та сертифікації;

- Українська калібрувальна служба;
- метрологічна служба підприємств.

Питання 56. Як називаються технічні засоби, що призначені для відтворення, збереження та передачі одиниці величини:

- речові міри;
- стандартні зразки матеріалів і речовин;
- вимірювальні перетворювачі;
- еталони;
- індикатори.

Питання 57. Засоби вимірювань при ввезенні із-за кордону за відсутністю договорів або угод підлягають:

- експертній повірці;
- інспекційній повірці;
- періодичній повірці;
- первинній повірці.

Питання 58. Вкажіть назву вторинних еталонів:

- еталони-свідки, еталони-порівняння, еталони-копії;
- еталони-зразкові, еталони-порівняння, еталони-копії;
- еталони-передавання, еталони-копії

6. Методи навчання

Для якісного викладення матеріалу дисципліни згідно навчальної програми планується застосувати загальні форми навчання (індивідуальні, групові, масові, аудиторні, позааудиторні) та конкретні форми навчання (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації). Основні методи навчання, що застосовані при вивченні дисципліни:

- словесний метод (лекції, дискусії, співбесіди тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань).

Під час вивчення дисципліни використовуються мультимедійні засоби унаочнення, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, навчальні стенди.

7. Форми контролю

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Тестовий модульний контроль знань.
3. Формою самостійної роботи студента є опрацювання спеціальної літератури, підготовка до лабораторних занять та виконання завдань.
4. Підсумкова атестація (екзамен).

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно табл. 1 чинного наказу №446 «Про уведення в дію «Положення про робочу програму навчальної дисципліни та її силабус у НУБіП України» від 29.04.2024 р.

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат.}}$$

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Метрологія та метрологічне забезпечення: електронний навчальний курс. Режим доступу : <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1539>

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Основи метрології та метрологічна діяльність: підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 576 с.
2. Білоцерківський О. Б. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. Харків : «Точка», 2017. 190 с.
3. Метрологія / уклад.: Н.М. Защепкіна. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 397 с.

Додаткові:

1. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології, управління якістю: Навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-економ. ун-т, 2010. 446 с.
2. Органолептичний аналіз харчових продуктів: методичні рекомендації до лабораторних робіт / уклад. : М. М. Воробець, А.В. Сачко, О.В. Сема, С.Д. Борука. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. 32 с.
3. Васілевський О. М., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Т. Основи теорії невизначеності вимірювань : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2015. 230 с.
4. Метрологія для підприємства –
<https://techmedia.com.ua/product/metrolohiya-dlya-pidpryyemstva>

Нормативні документи галузі:

5. Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement : JCGM 100:2008. – Sevres : JCGM, 2008. – 120 p.
6. ДСТУ 1.1:2015. Національна стандартизація. Стандартизація та суміжні види діяльності. Словник термінів. Чинний від 2015-12-20. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2015. 48 с.
7. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Чинний від 2015-01-01. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ, 2016. 26 с.
8. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.
9. ДСТУ-Н РМГ 43-2006. Метрологія. Застосування «Настанови з оцінювання невизначеності у вимірюваннях»

Інтернет-ресурси

1. Каталог нормативних документів : <http://shop.uas.org.ua/>
2. Національне агентство з акредитації України : <https://naau.org.ua/>
3. Закон України № 1315-VII «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 5 червня 2014 р. зі змінами і доповненнями :
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>
4. ДП "Укрметртестстандарт": <http://metrology.kiev.ua/home>
5. Державний контроль у сфері метрології та метрологічної діяльності :
<https://dpss.gov.ua/derzhavnij-naglyad-kontrol/derzhavnij-kontrol-u-sferi-metrologiyi-ta-metrologichnoyi-diyalnosti>
6. Лабораторне обладнання для харчової промисловості :
<https://ventalab.ua/kharchova-promislovist/>