

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор Міжнародного гуманітарного
університету д.ю.н., професор
Костянтин ГРОМОВЕНКО
 «29» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Назва освітньої програми Комп'ютерні мережі та Інтернет

Рівень вищої освіти перший освітній (бакалаврський рівень)

Одеса - 2025 рік

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій. Протокол № 1 від 28.08. 2025 року.

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, Русу Олександр Петрович	050-333-67-22	shurusu@ukr.net

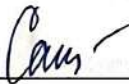
Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій
к.т.н., доцент

 Лариса ЙОНА

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент

 Денис РОЗЕНВАССЕР

Узгоджено
Начальник навчального відділу

 Лілія САЄНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
Кількість кредитів – 3, загальна кількість годин – 90	Галузь – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	Денна форма	Заочна форма
		обов'язкова	
	Спеціальність – 172 Електронні комунікації та радіотехніка	Рік підготовки:	
		2	
		Семестр:	
Мова навчання – українська	Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)	3	
		Лекційні заняття:	
		14	8
		Практичні заняття:	
		26	8
		Лабораторні роботи	
		0	0
		Самостійна робота	
		50	74
		Вид контролю:	
		залік	

Дисципліна «**Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю**» формує у здобувачів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань щодо організації метрологічного забезпечення та технологічних вимірювань, користування нормативними та експлуатаційними документами, методами та методиками вимірювань, стандартизації та управління якістю.

Мета викладання дисципліни – формування у здобувачів системи професійних знань щодо вибору метрологічного забезпечення для комп'ютерного обладнання та комп'ютерних систем, отримання навиків математичного опрацювання результатів вимірювань, засвоєння методів вимірювання технологічних параметрів і оцінки їх результатів, принципів побудови та застосування приладів з врахуванням сучасних вимог міжнародних документів та національної законодавчої і нормативної бази.

ПРЕРЕКВІЗИТИ. Знання і вміння, отримані здобувачами при вивченні навчальної дисципліни «Фізика».

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому вивченні дисциплін бакалаврської підготовки та практики.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «**Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю**» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

ПК-1. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі телекомунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК-8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК-10. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Спеціальні (фахові) компетентності

ПК-5. Здатність використовувати нормативну та правову документацію, що стосується інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем (закони України, технічні регламенти, міжнародні та національні стандарти, рекомендації Міжнародного союзу електрозв'язку і т.п.) для вирішення професійних завдань.

ПК-6. Здатність проводити інструментальні вимірювання в інформаційно-телекомунікаційних мережах, телекомунікаційних та радіотехнічних системах.

ПК-9. Здатність здійснювати приймання та освоєння нового обладнання відповідно до чинних нормативів.

ПК-10. Здатність здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікацій та радіотехніки.

ПК-11. Здатність складати нормативну документацію (інструкції) з експлуатаційно-технічного обслуговування інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, а також за програмами випробувань.

Навчальна дисципліна Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю забезпечує досягнення програмних результатів навчання (ПРН), передбачених освітньою програмою:

ПРН 2. Вміння застосовувати базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів у галузі електроніки та телекомунікацій.

ПРН 10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.

ПРН 11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

ПРН 12. Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем.

ПРН 13. Здатність до вибору методів та інструментальних засобів вимірювання параметрів та робочих характеристик телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення та їх елементів.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Предмет і задачі метрології.

Предмет і задачі метрології. Системи одиниць фізичних величин. Організація систем одиниць фізичних величин. Приклади систем одиниць фізичних величин. Міжнародна система одиниць CI –SI (System International Unites).

Тема 2. Методи і засоби вимірювань фізичних величин.

Вимірювання фізичних величин. Методи вимірювань. Засоби вимірювальної техніки. Структурні елементи засобів вимірювань. Класифікація вимірювальних приладів. Метрологічні характеристики засобів вимірювальної техніки

Тема 3. Обробка результатів вимірювань.

Похибки. Загальні положення. Результати вимірювань. Ймовірнісна оцінка результатів вимірювань. Ймовірнісна оцінка похибок вимірювань. Невизначеність результатів вимірювань.

Тема 4. Стандартизація, сертифікація та управління якістю.

Загальні відомості. Теоретичні основи стандартизації. Національна стандартизація України. Категорії і види нормативних документів. Організація робіт зі стандартизації в Україні. Державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил. Ефективність робіт зі стандартизації. Міжнародна та регіональна стандартизація. Сутність сертифікації. Динаміка її історичного розвитку. Розвиток кваліметрії як науки.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Здобувачі повинні знати:

- нормативно-правові та метрологічні засади технічних вимірювань;
- основні фізичні та вимірювальні компоненти сучасних комп'ютерних систем, класифікацію вимірювань та їхні похибки;
- основи сертифікації;
- методи та методики управління якістю.

Здобувачі повинні вміти:

- самостійно працювати з сучасною науково-технічною літературою, нормативними документами з метрологічного забезпечення лабораторних і технічних вимірювань комп'ютерних систем згідно рекомендацій ITU-T;
- використовувати методи, технології та технічні засоби, що зменшують методичні, систематичні та випадкові похибки вимірювання параметрів комп'ютерних систем;
- проводити дослідження параметрів сучасних приладів та використовувати їх за

призначенням.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		Лекц.	Прак.	Лаб.	Сам. роб.		Лекц.	Прак.	Лаб.	Сам. роб.
Тема 1. Предмет і задачі метрології.	24	4	8		10	18	2	2		14
Тема 2. Методи і засоби вимірювань фізичних величин.	26	4	4		10	24	2	2		20
Тема 3. Обробка результатів вимірювань.	20	4	8		10	24	2	2		20
Тема 4. Стандартизація, сертифікація та управління якістю.	20	2	6		20	24	2	2		20
Усього годин	90	14	26	-	50	90	8	8		74
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ – Залік										

5. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Предмет і задачі метрології Основні задачі метрології, що забезпечують єдність вимірювань у науковій, промисловій та комерційній діяльності. Базові одиниці, що входять до міжнародної системи SI та як вони пов'язані між собою для утворення похідних величин.	8	2
2	Тема 2. Методи і засоби вимірювань фізичних величин Прямі, непрямі, сумісні та сукупні методи вимірювань за принципом отримання результату. Метрологічні характеристики (клас точності, діапазон вимірювань, чутливість), що визначають придатність засобу вимірювальної техніки для конкретної задачі.	4	2
3	Тема 3. Обробка результатів вимірювань Похибки вимірювань за характером прояву (грубі, систематичні, випадкові) та які методи застосовують для їх виявлення та усунення. Розрахунок середнього арифметичного, середньоквадратичного відхилення та довірчий інтервал для ряду вимірювань з метою оцінки достовірності результату.	8	2

4	Тема 4. Стандартизація, сертифікація та управління якістю Категорії нормативних документів (ДСТУ, ДСТУ EN, ДСТУ ISO) , що застосовують у системі національної стандартизації України та як вони взаємодіють з міжнародними стандартами. Різниця між обов'язковою та добровільною сертифікацією продукції та які органи здійснюють державний нагляд за додержанням вимог стандартів.	6	2
	Всього	26	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Юридична деонтологія» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді есе, рефератів тощо.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Метрологія та вимірювання. Предмет і задачі метрології. Кратні та часткові одиниці вимірювань.	10	14
2	Тема 2. Методи і засоби вимірювань фізичних величин. Класифікація вимірювальних перетворювачів.	10	20
3	Тема 3. Обробка результатів вимірювань. Порівняльна характеристика різних підходів до оцінки похибок вимірювань.	10	20
4	Тема 4. Стандартизація і сертифікація та управління якістю. Засади прийняття та впровадження міжнародних стандартів в Україні. Методи вимірювання якості.	20	20
	Всього	50	74

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
Поточний контроль , який здійснюється під час проведення практичних занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідної робота здобувача тощо	100%
Підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення заліку	

Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, розв'язання практичних завдань, тестування здобувачів, наукові доповіді, реферати, усні повідомлення, залік
--	--

Питання до підсумкового контролю

1. Метрологія, її розділи та функції
2. Основні метрологічні поняття і терміни
3. Фізична величина. Види фізичних величин.
4. Розмір фізичної величини. Значення фізичної величини.
5. Поняття вимірювання і вимірювальної інформації.
6. Вимірювальні сигнали, перетворення вимірювальних сигналів, форми вимірювальної інформації.
7. Принципи та методи вимірювань.
8. Метод безпосередньої оцінки.
9. Метод порівняння з мірою. Диференціальний метод.
10. Компенсаційний (нульовий) метод.
11. Метод співпадінь.
12. Основні і додаткові одиниці системи СІ.
13. Похідні одиниці системи СІ. Правила їх утворення.
14. Кратні і дільні одиниці. Правила їх утворення.
15. Відносні і логарифмічні величини і одиниці.
16. Позасистемні одиниці.
17. Розмірність фізичних величин.
18. Принципи оцінювання похибок.
19. Види систематичних похибок.
20. Виявлення й усунення систематичних похибок.
21. Внесення відомих поправок в результат вимірювання.
22. Основні поняття теорії випадкових похибок.
23. Мета, завдання та функції стандартизації.
24. Категорії та види стандартів
25. Сертифікація – складова частина діяльності технічного регулювання.
26. Стандартизація термінів у галузі сертифікації.
27. Види сертифікації.
28. Розвиток кваліметрії як науки.
29. Показники якості.
30. Вимірювання якості.

8. ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ФАХОВОЇ ПЕРДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

ЗАЛІК

<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	60
Виконання завдань для самостійного опрацювання			

1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	20
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	20
Разом балів за поточний контроль			100
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів при підсумковому контролі у формі екзамену (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

– за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;

– за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;

– за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

Критерії оцінювання поточного контролю

– «2» – виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

– «3» – виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

– «4» – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

– «5» – оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

Критерії оцінювання підсумкового контролю у формі екзамену

Максимальна оцінка підсумкового контролю у формі екзамену не може перевищувати 50 балів. При цьому рівень знань оцінюється:

– **від 40 до 50 балів** – здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;

– **від 30 до 40 балів** – здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

– **від 20 до 30 балів** – здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

– **від 10 до 20 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

– **від 0 до 10 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– **«Відмінно»/«зараховано» (А)** – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (В)** – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (С)** – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– **«Задовільно»/«зараховано» (D)** – від 64 до 73 балів. здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– **«Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX)** – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– **«Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F)** – від 1 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальна шкала	Шкала за ECTS	Національна шкала	
		Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Метрологія, стандартизація та управління якістю : навч. посіб. / Л. П. Клименко, Л. В.

Пізінцалі, Н. І. Александровська, В. Д. Євдокимов. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. 243 с.

2. Основи метрології: Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: П. О. Дем'яненко, Ю. Ф. Зіньковський. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,33 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 237 с.

3. Метрологія, стандартизація і сертифікація : підручник / В. В. Тарасова, С. Малиновський, М. Ф. Рибак ; за заг. ред. В. В. Тарасової. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.

4. Основи стандартизації, сертифікації та управління якістю : конспект лекцій. / І.І. Федченко – Харків : УкрДУЗТ, 2020. – 66 с..

5. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О., та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / Є.С.Поліщук, М.М.Дорожовець, В.О.Яцук, В.М.Ванько, Т.Г.Бойко; За ред. проф. Є. С. Поліщука. – Львів.: Видавництво «Бескід Біт», 2003. – 544 с.

6. Токар Ю.С., Караван Ю.В. Основи стандартизації, метрології та сертифікації: Посібник. – Львів, ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 247 с.

7. Основи метрології та електричних вимірювань: підручник / В. В. Кухарчук, В. Ю. Кучерук, Є. Т. Володарський, В. В. Грабко Вид-во ВНТУ, 2012. 521 с.

8. Цюцюра С. В., Цюцюра В. Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація : навч. посіб. Вид. 3-тє, стер. Київ : Знання, 2006. 242 с. (Вища освіта ХХІ століття).

Допоміжна

9. Коваленко І.О., Коваль А.М. Метрологія та вимірювальна техніка. Навчальний посібник. — Житомир: ЖІТІ, 2001. — 652 с.

10. Володарський Є. Т., Кухарчук В. В., Поджаренко В. О., Сердюк Г. Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. Навчальний посібник. – Вінниця: Велес, 2001. – 219 с.

Інформаційні ресурси

11. ДСТУ 3921.1-1999 (ISO 10012-1:1992) Вимоги до забезпечення якості засобів вимірювальної техніки. Част. 1. Система метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки. Режим доступу: <https://dnao>