

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17 -2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки і  
робототехніки

31 серпня 2023 р., протокол № 7  
Голова Вченої ради

  
Олексій ГРОМОВИЙ


## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні  
системи»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри  
метрології та інформаційно-  
вимірювальної техніки  
28 серпня 2023р., протокол № 3

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Гарант ОПП

 Юрій ШАВУРСЬКИЙ

Розробник: старший викладач кафедри метрології та інформаційно-  
вимірювальної техніки ОМЕЛЬЧУК Ігор

Житомир  
2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 2

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента –3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	<b>Лекції</b>	
		16 год.	6 год.
		<b>Практичні</b>	
		16 год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		32 год.	6 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
56 год.	108 год.		
		Вид контролю: екзамен.	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 10 % аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою навчальної дисципліни** є ознайомити студентів з законодавчою базою метрології та статистичним аналізом і оцінкою похибок вимірювань. Ознайомитися з методами вимірювань лінійних, кутових переміщень та деформацій за допомогою механічних та електромеханічних приладів; з методами вимірювань механічних величин за допомогою електричних перетворювачів; з методами неруйнівного контролю якості. Ознайомитися з основами стандартизації та сертифікаційних випробувань.

Завдання вивчення дисципліни полягає у:

- оволодінні навиками користування сучасними засобами вимірювальної техніки;
- обробці результатів прямих та непрямих вимірювань;
- визначенні видів та причин виникнення похибок, що виникають під час вимірювань сучасними засобами вимірювальної техніки;
- обробці результатів вимірювань при малій та великій кількості спостережень;
- розумінні організації державної метрологічної служби та правових основ метрологічної діяльності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

K01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

K13. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

K18. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

K19. Здатність до забезпечення метрологічного супроводу технологічних процесів та сертифікаційних випробувань.

K20. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»:

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 4

ПР05. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

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.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Метрологія

##### Тема 1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання

Мета та задачі курсу, визначення метрології як науки. Основні задачі метрології. Науково-технічний та законодавчий аспекти метрології. Суть, предмет, об'єкт і правові основи метрології. Метрологічна служба і метрологічна система України. Міжнародне співробітництво в галузі метрологічної діяльності.

##### Тема 2. Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірів

Фізичні величини. Одиниці фізичних величин. Міжнародна система одиниць СІ. Вимірювання: основні поняття і характеристики. Забезпечення єдності вимірів.

##### Тема 3. Метрологія та основи вимірювань. Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювань.

Поняття еталону, первинні та вторинні еталони. Еталони копії, еталони порівняння, робочі еталони. Зразкові та робочі засоби вимірювань. Метрологічне забезпечення вимірювань. Наукова, організаційна, технічна і правова основи метрологічного забезпечення. Повірка та атестація засобів вимірювань.

##### Тема 4. Методи та засоби вимірювань в інженерній практиці.

Класифікація засобів вимірювань по функціональному призначенню. Міри, вимірювальні перетворювачі, вимірювальні прилади, вимірювальні інформаційні системи. Методи вимірювань. Метод безпосередньої оцінки, метод порівняння з мірою. Способи вимірювань. Прямі, непрямі та сукупні вимірювання. Основні характеристики вимірювальних приладів. Довжина та ціна поділки шкали. Діапазон показів та діапазон вимірювань. Границя вимірювань та клас точності засобів вимірювань. Вибір засобів вимірювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 5

## **Тема 5. Метрологічне забезпечення. Вимірювання лінійних, кутових переміщень.**

Прилади для вимірювання лінійних переміщень. Найпростіший прогиномір з двох рейок, прогиномір важільної конструкції. Прогиномири. Індикатори годинникового типу. Переваги їх та недоліки, кінематичні схеми, принцип дії, метрологічні характеристики. Прилади для вимірювання кутових переміщень. Переваги їх та недоліки, кінематична схема, принцип дії, метрологічні характеристики.

### **Змістовий модуль 2. Вимірювання**

## **Тема 6. Вимірювання деформацій за допомогою механічних і електромеханічних приладів.**

Прилади для вимірювання деформацій. Тензорезистори та струнні тензометри. Тензометри Переваги їх та недоліки, кінематичні схеми, принцип дії, метрологічні характеристики.

## **Тема 7. Вимірювання механічних величин за допомогою електричних перетворювачів.**

Тензорезисторні перетворювачі, їх види та конструкція. Мостова вимірювальна схема, принцип дії. Коефіцієнт тензочутливості. Ємнісні перетворювачі, принцип дії. Конструктивні схеми плоско-паралельних перетворювачів. Конструктивна схема і особливості використання коаксіального перетворювача. Індуктивні перетворювачі. Переваги та недоліки, конструктивні схеми, принцип дії.

## **Тема 8. Методи і засоби вимірювання частоти та інтервалів часу.**

Загальні відомості та класифікація приладів вимірювання частоти та інтервалів часу. Короткочасова та довгочасова нестабільності частоти. Резонансні та цифрові методи вимірювання частоти. Похибки вимірювання частоти цифровими частотомірами.

## **Тема 9. Обробка результатів вимірювання.**

Попередня обробка результатів вимірювань. Врахування граничної похибки. Виявлення та виключення грубих похибок. Обробка результату багаторазових прямих вимірювань.

## **Тема 10. Осцилографи.**

Класифікація приладів для дослідження форми, спектра та нелінійних спотворень. Основні параметри та структурна схема осцилографа.

## **Тема 11. Теоретичні і правові основи стандартизації та сертифікації.**

Суть, принципи, мета і завдання стандартизації. Види стандартизації і стандартів. Основні поняття та їх визначання.

## **Тема 12. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти.**

Міжнародні стандарти серії ISO 9000, 10000 і 14000. Європейські стандарти серії EN 29000 і EN 45000. Розробка міжнародних стандартів. Порядок розроблення міждержавних стандартів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 6

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні та практичні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні та практичні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Метрологія</b>								
Тема 1. Метрологія як наука, що вивчає вимірювання	10	1	2	7	10	–	–	10
Тема 2. Вимірювання і метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірів	10	1	4	5	10	2	–	8
Тема 3. Метрологія та основи вимірювань. Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювань	10	2	4	4	10	2	–	8
Тема 4. Методи та засоби вимірювань в інженерній практиці	10	1	4	5	10	–	2	8
Тема 5. Метрологічне забезпечення. Вимірювання лінійних, кутових переміщень	10	1	4	5	10	–	–	10
<i><b>Разом за змістовий модуль 1</b></i>	50	6	18	26	50	4	2	44
<b>Змістовий модуль 2. Вимірювання</b>								
Тема 6 Вимірювання деформацій за допомогою механічних і електромеханічних приладів	10	1	4	5	10	–	–	10
Тема 7. Вимірювання механічних величин за допомогою електричних перетворювачів	10	1	6	3	10	–	–	10
Тема 8. Методи і засоби вимірювання частоти та інтервалів часу.	10	2	4	4	10	–	–	10
Тема 9. Обробка результатів вимірювання	10	2	6	2	10	2	4	4
Тема 10. Осцилографи	10	1	2	7	10	–	–	10
Тема 11. Теоретичні і правові основи стандартизації та сертифікації	10	1	4	5	10	–	–	10
Тема 12. Міжнародні, європейські та міждержавні стандарти	10	2	4	4	10	–	–	10
<i><b>Разом за змістовий модуль 2</b></i>	70	10	30	30	70	2	4	64
<b>ВСЬОГО</b>	120	16	48	56	120	6	6	108

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 7

## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Державна метрологічна система України, її структура і функції	2	–
2	Законодавчо-нормативна база у сфері метрології	2	-
3	Теоретичні основи вимірювання	2	–
4	Визначення метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки	2	–
5	Складові похибок	2	–
6	Національна система стандартизації України	2	-
7	Порядок розроблення, затвердження та впровадження стандартів	2	–
8	Національна система сертифікації України	2	–
РАЗОМ		16	–

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Оцінка випадкових та грубих похибок кутової швидкості обертання двигуна постійного струму за результатами багаторазових вимірів	4	–
2	Вимірювання опорів прямими методами	4	-
3	Калібрування комбінованого електровимірювального приладу	4	–
4	Прямі та непрямі методи вимірювання фізичних величин	4	4
5	Аналогові та цифрові засоби вимірювальної техніки	4	2
6	Перевірка аналогових приладів методом безпосереднього порівняння	4	-
7	Вимірювання температури цифровими вимірювальними приладами	4	–
8	Вимірювання параметрів електричних сигналів	4	–
РАЗОМ		32	6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 8

## 7. Завдання для самостійної роботи

Дати розширену відповідь та навести приклади до запитань:

Тема 1. Метрологія та основи вимірювання.

Тема 2. Міжнародна система фізичних величин.

Тема 3. Статистичний аналіз і оцінка похибок вимірювань.

Тема 4. Класифікація засобів вимірювань. Методи вимірювань.

Тема 5. Способи вимірювань. Прямі, непрямі та сукупні вимірювання.

Тема 6. Основні характеристики вимірювальних приладів. Довжина та ціна поділки шкали. Діапазон показів та діапазон вимірювань.

Тема 7. Границя вимірювань та клас.

Тема 8. Точності засобів вимірювань. Вибір засобів.

Тема 9. Вимірювання та вимоги до вимірювальних приладів. Класифікація вимірювальних приладів.

Тема 10. Класифікація вимірювальних приладів.

## 8. Індивідуальні завдання

1. Вимірювання напруги та сили постійного струму аналоговими та цифровими приладами

2. Вимірювання інтегральних значень напруги змінного струму.

3. Вимірювання потужності споживачів у однофазних колах змінного струму.

4. Вимірювання електричного опору на постійному струмі.

5. Перевірка аналогових амперметрів методом безпосереднього порівняння із зразковим приладом.

6. Перевірка аналогових вольтметрів методом безпосереднього порівняння із зразковим приладом.

7. Визначення динамічних характеристик магнітних матеріалів.

8. Метрологічна перевірка однофазних електронних лічильників.

9. Вимірювання температури цифровими вимірювальними приладами з термоперетворювачами опору.

10. Вимірювання температури цифровими вимірювальними приладами з термоелектричними перетворювачами.

11. Вимірювання напруги та сили струму компенсатором постійного струму.

12. Вимірювання електричного опору одинарним мостом постійного струму.

13. Вимірювання параметрів електричних сигналів за допомогою електричного осцилографа.

14. Вимірювання параметрів електричних кіл змінного струму.

## 9. Методи навчання

Методи навчання:



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 9

- МН1 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);
- МН2 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);
- МН3 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків, практики);
- МН4 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);
- МН5 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;
- МН6 – метод проблемного викладу;
- МН7 – частково-пошуковий (евристичний);
- МН9 – дискусійний метод;
- МН10 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);
- МН11 – ситуаційний метод, рішення кейсових завдань.

## 10. Методи контролю

Методи контролю:

- МО1 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;
- МО2 – виконання лабораторних та практичних завдань;
- МО3 – поточне тестування;
- МО4 – виконання аудиторної контрольної роботи;
- МО5 – захист індивідуального завдання;
- МО6 – екзамен.

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий модульний контроль в тому числі у вигляді модульних контрольних робіт.

Засоби діагностики успішності навчання – поточний та підсумковий модульний контроль. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Форма проведення підсумкового контролю: модульні контрольні роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних та практичних занять для перевірки рівня підготовки студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен

## 11. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота
-----------------------------------------

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 10

Змістовий модуль №1				
T1	T2	T3	T4	T5
8	8	8	8	8

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовий модуль №2							
T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	100
8	8	8	8	8	10	10	

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

## 12. 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. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Г., Грабко В.В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник. – стереотип. вид. – Херсон : Олді-плюс, 2020. – 538 с.
3. Безвесільна О.М., Подчашинський Ю.О. Методи планування та обробки результатів експериментів : підручник. – К. : НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського; Ж.: Державний університет "Житомирська політехніка", 2021. – 232 с.
4. Пізінцалі Л.В., Александровська Н.І., Добровольський В.В. Метрологія, стандартизація, системи якості. Практикум : навч. посібник. – стереотип. вид. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. – 264 с.
5. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю. Основи теорії невизначеності вимірювань : навч. посібник. – вид. стер. – Херсон : Олді-плюс, 2018. – 224 с.
6. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський С.Т. Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань : підручник. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 352 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 11

7. Коваленко І. О. Метрологія та вимірювальна техніка : Навчальний посібник. – Ж. : ЖІТІ, 2001. – 652с.

8. Коваленко І. О. Метрологія та вимірювальна техніка. Вимірювання неелектричних величин : Навч. посібник. – Ж. : ЖДТУ, 2006. – 550с.

9. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація : Підручник. – К. : ЦУЛ, 2006. – 264с.

10. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Стадник Б.І., Івахів О.В., Бойко Т.Г. Засоби та методи вимірювань неелектричних величин : Підручник. – Л. : Бескид Біт, 2008. – 618с.

11. Яцук В.О., Малачівський П.С. Методи підвищення точності вимірювань : Підручник. – Л. : Бескид Біт, 2008. – 368с.

### Додаткова література

1. Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки: ДСТУ 3231-95. – К., 2000. – 26с.

2. Поляков М.Г., Тарасенко В.Г. Основи метрології та електричні вимірювання : навч. посібник. – Дніпропетровськ : НГА України, 2002. – 160с.

3. Клименко М. О., Скрипчук П. М. Стандартизація і сертифікація . Підручник. – Рівне: УДУВГП, 2003. – 202 с.

4. Цюцюра В. Д., Цюцюра С. В. Метрологія та основи вимірювань: К.:Знання-Прес, 2003. – 180с.

5. Бакка М.Т., Тарасова В.В. Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація : навч. посібник: В 2-х ч., Ч.1 : Метрологія. – Ж. : ЖІТІ, 2001. – 337с.

6. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 11.02.98.

7. Закон України "Про забезпечення єдності вимірювань" від 01.12.97.

8. Постанова Кабінету Міністрів України "Про забезпечення єдності вимірювань" від 26.04.93.

9. Наказ Держстандарту України: "Типове положення про державні наукові метрологічні центри Держстандарту України" від 28.05.99.

10. ДСТУ 2568-94. Метрологія. Порядок атестації і використання довідкових даних про фізичні сталі та властивості речовин і матеріалів

11. ДСТУ 2681-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення".

12. ДСТУ 2682-94. "Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологічне забезпечення. Основні положення".

13. ДСТУ 2708-94. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення.

14. ДСТУ 3215-95. Метрологічна атестація засобів вимірювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК17- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 12

15. ДСТУ 3231-95. Метрологія. Еталони одиниць фізичних величин: основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування.

16. ДСТУ 3400-2000. Метрологія. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляду результатів.

17. ДСТУ 3651.0-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення.

18. ДСТУ 3651.2-97. Метрологія. Одиниці фізичних величин. Фізичні сталі та характеристичні числа. Основні положення, позначення, назви та значення.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

<https://www.osvita.ua>

<https://bookname.com.ua>

<https://www.ebooks.com>