

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

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

28 серпня 2024 р., протокол № 6

Голова Вченої ради

 Андрій ТКАЧУК

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вступ до фаху»


для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»  
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

26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ  
Гарант ОПП

 Юрій ШАВУРСЬКИЙ

Розробник: старший викладач кафедри метрології та  
інформаційно-вимірювальної техніки ЛУГОВИХ Оксана

Житомир  
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 22/ 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до фаху» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» освітньо-професійна програма «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: – 5,0	Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	вибіркова цикл професійної підготовки	
Модулів – 2	Спеціальність 175 «Інформаційно- вимірювальні технології»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 150		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,0 самостійної роботи студента – 4,5	Освітній рівень: «бакалавр»	<b>Лекції</b>	
		32 год	6 год
		<b>Практичні</b>	
		16 год	2 год
		<b>Лабораторні</b>	
		32 год	8 год
		<b>Самостійна робота</b>	
		70 год	134 год
<b>Індивідуальні завдання:</b>			
		Вид контролю: модульні контрольні роботи, звіт з лабораторних та практичних робіт, 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 – 11 % аудиторних занять, 89 % 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- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни “Вступ до фаху ” складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп’ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи» підготовки бакалавр спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

**Метою навчальної дисципліни “Вступ до фаху ”** - ознайомити студентів з законодавчою базою метрології та метрологічною системою в Україні, оцінкою похибок вимірювань. Ознайомитися з методами вимірювань допомогою механічних та електромеханічних приладів; з методами вимірювань фізичних величин за допомогою електричних перетворювачів; з методами контролю якості. Ознайомитися з основами стандартизації та сертифікації.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни** полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо побудови та розробки комп’ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем і ефективного вирішення завдань професійної діяльності.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»:

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

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

K19. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

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 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»:

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

ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об’єктів і явищ.

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

ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 5

вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.

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

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- керування часом: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- гнучкість і адаптивність: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### **Змістовий модуль 1. Основні метрологічні поняття та похибки вимірювань**

**Тема 1. Інформаційно-вимірювальні технології та їх значення в діяльності людського суспільства (К04, К05, ПР02, ПР03, ПР15).**

Вимірювання, вимірювальна техніка, метрологія. Вимірювання та людина. Метрологія та прогрес. Метрологія в народного господарстві. Вимірювання в медицині. Пошук, опрацювання та аналізу інформації по метрології з різних джерел інформації.

**Тема 2. Основні метрологічні поняття та терміни (К04, К05, ПР02, ПР03, ПР15, ПР18).**

Поняття та терміни. Фізична величина. Одиниця фізичної величини.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 6

Розмір величини. Значення величини. Вимірювання. Види вимірювань. Засоби вимірювань. Міри. Еталони одиниць фізичних величин, зразкові засоби вимірювань. Точність вимірювань. Похибка, неточність, помилка вимірювань. Повірка засобів вимірювань.

### **Тема 3. Одиниці фізичних величин (К04, К05, ПР02, ПР03, ПР15, ПР18).**

Виникнення та розвиток одиниць фізичних величин. Уніфікація одиниць фізичних величин. Створення метричних мір. Принципи створення системи одиниць фізичних величин. Системи одиниць фізичних величин. Міжнародні системи одиниць. Основні та додаткові одиниці СІ. Похідні одиниці СІ. Розмірність фізичних величин. Кратні та дільні величини. Відносні та логарифмічні величини та одиниці. Одиниці фізичних величин системи СГС. Позасистемні одиниці. Найменування і позначення одиниць.

### **Тема 4. Еталони (К04, К05, ПР02, ПР03, ПР05, ПР18).**

Загальні поняття про еталони. Класифікація еталонів. Еталон одиниці довжини. Еталон одиниці маси. Еталон одиниці часу. Еталон одиниці сили електричного струму. Еталон одиниці температури. Еталон одиниці сили світла. Еталони додаткових та похідних СІ.

### **Тема 5. Похибки вимірювань (К01, К04, К05, К19, К21, ПР02, ПР03, ПР13, ПР15).**

Вимірювання – цілеспрямований процес. Точність результату вимірювань. Достовірність результату вимірювань. Види похибок вимірювань. Точність, правильність, збіжність результатів вимірювань. Округлення результатів вимірювань. Графік як засіб аналізу ряду результатів спостережень.

### **Тема 6. Систематичні похибки (К01, К04, К05, К21, ПР02, ПР03, ПР13, ПР15).**

Загальні відомості про систематичні похибки. Інструментальні похибки. Похибки, що виникають в результаті неправильної установки засобів вимірювань. Похибки, що виникають в результаті зовнішніх впливів. Похибки метода вимірювань або теоретичної похибки. Суб'єктивні систематичні похибки. Характер появи систематичних похибок. Виключення систематичних похибок.

## **Змістовий модуль 2. Засоби та методи вимірювань**

### **Тема 7. Засоби вимірювання (К04, К05, К21, ПР02, ПР03, ПР13, ПР15).**

Зразкові та робочі засоби вимірювань. Види засобів вимірювань.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 7

Вимірювальні перетворювачі. Похибки засобів вимірювань. Класифікація засобів вимірювань. Ряди значень мір та набори мір. Застосування вимірювальних перетворювачів. Вимірювальні приладдя.

#### Тема 8. Методи вимірювань (К01, К04, К05, К19, К21, ПР02, ПР03, ПР13, ПР15).

Види методів вимірювань. Перетворення вимірювальної величини в процесі вимірювань. Метод безпосередньої оцінки. Різницевий або диференціальний метод. Нульовий метод. Метод збігу. Перетворення вимірювальної величини як непрямі вимірювання. Вимірювання методами перетворення.

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

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	лабораторні	практичні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	практичні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Основні метрологічні поняття та похибки вимірювань</b>										
Тема 1. Метрологія та її значення в діяльності людського суспільства	20	4	4	2	10	21	2	4		15
Тема 2. Основні метрологічні поняття та терміни	20	4	4	2	10	21		4	2	15
Тема 3. Одиниці фізичних величин	20	4	4	2	10	15				15
Тема 4. Еталони	20	4	4	2	10	15				15
Тема 5. Похибки вимірювань	20	4	4	2	10	15				15
Тема 6. Систематичні похибки	20	4	4	2	10	15				15
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	120	24	24	12	60	102	2	8	2	90
<b>Змістовий модуль 2. Засоби та методи вимірювань</b>										
Тема 7. Засоби вимірювання	15	4	4	2	5	24	2			22
Тема 8. Методи вимірювань	15	4	4	2	5	24	2			22
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	30	8	8		10	48	4			44
<b>ВСЬОГО</b>	150	32	32	16	70	150	6	8	2	134

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 8

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Основні метрологічні поняття та похибки вимірювань</b>			
1	Вивчення можливостей використання платформи Arduino Uno в складі вимірювальних пристроїв	4	
2	Організація виведення та візуалізації вимірювальної інформації на платформі Arduino Uno	4	
3	Організація введення та виведення та візуалізації вимірювальної інформації на платформі Arduino Uno	4	
4	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі тензодатчика та модуля ArduinoUno	4	4
<b>Змістовий модуль 2. Засоби та методи вимірювань</b>			
5	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі датчика присутності та модуля ArduinoUno	4	4
6	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі метеодатчика BM280 (SHT31) та модуля ArduinoUno	4	
7	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі інфрачервоного датчика відстані Sharp GP2Y0A21YK0F та модуля ArduinoUno	4	
8	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на ультразвуковому датчику, LCD дисплея та модуля ArduinoUno	4	
РАЗОМ		32	8

## Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>МОДУЛЬ 1</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Основні метрологічні поняття та похибки вимірювань</b>			
1	Вивчення структури університету та порядок формування індивідуального шифру студента	2	
2	Організація виведення та візуалізації вимірювальної інформації кириличними буквами на базі платформи ArduinoUno та LCD дисплею	2	



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/9

3	Організація введення/виведення та візуалізації вимірювальної інформації на базі платформи Arduino Uno, LCD дисплею та матричної клавіатури	4	
<b>Змістовий модуль 2. Засоби та методи вимірювань</b>			
4	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі тензодатчика, дисплею та модуля ArduinoUno	2	2
5	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі датчика присутності, дисплею та модуля ArduinoUno	2	
6	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі метеодатчика BM280 (SHT31), LCD дисплею та модуля ArduinoUno	2	
7	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на основі інфрачервоного датчика відстані Sharp GP2Y0A21YK0F та модуля ArduinoUno	2	
8	Розробка комп'ютеризованого вимірювального пристрою на ультразвуковому датчику, та модуля ArduinoUno	2	
РАЗОМ		16	2

## 6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1.	<b>Тема 1. Національна метрологічна служба України.</b> 1. Виникнення та розвиток національної метрологічної служби в Україні. 2. Структура національної метрологічної служби. 3. Наукові метрологічні центри.	10
2.	<b>Тема 2. Метрологічна система України.</b> 1. Національна метрологічна служба. 2. Національна еталона база. 3. Система добровільної акредитації калібрувальних та випробувальних лабораторій. 4. Навчальні заклади, науково-дослідні установи, організації.	10
3.	<b>Тема 3. Повірка засобів вимірювання.</b> 1. Задачі та значення повірки. 2. Вибори зразкового засобу вимірювань по точності. 3. Повірочні схеми. 4. Загальні методичні питання повірок. 5. Різновиди повірок. 6. Проведення та оформлення процесу повірок. 7. Установи, що проводять повірку в відомчих повірочних	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 10

	органах.	
4.	<b>Тема 4. Випробування засобів вимірювання.</b> 1. Метрологічні випробування засобів вимірювання. 2. Перевірка засобів вимірювань при випуску з виробництва та ремонту.	10
РАЗОМ		40

## 7. Індивідуальні завдання

№	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1.	<b>Тема 1. Випадкові похибки.</b> 1. Значення теорії вірогідності для вивчення випадкових помилок. 2. Основні поняття теорії випадкових похибок. 3. Закон нормального розподілу випадкових величин. 4. Обробка результатів спостережень, що вміщують випадкові похибки	10
2.	<b>Тема 2. Оцінка результатів вимірювання.</b> 1. Оцінка збіжності результатів спостережень. 2. Оцінка результатів нерівноточних вимірювань. 3. Оцінка результатів непрямих вимірювань. 4. Промахи та грубі помилки.	10
3.	<b>Тема 3. Проектування простоїв вимірювання в Tinkercad.</b> 1. Елементи база tinkercad. 2. Датчики в tinkercad. 3. Основні принципи проектування пристроїв в tinkercad. 4. Програмування пристроїв в tinkercad. 5. Моделювання пристроїв в tinkercad.	10
РАЗОМ		30

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 11

Результат навчання	Методи навчання
обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.	експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків.)
ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
ПР05. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 12

Результат навчання	Методи навчання
	задач, проведення розрахунків)
ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>
ПР18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію метрологічної системи України, міжнародні рекомендації та настанови за спеціальністю.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (проведення дослідів, виконання практичних завдань,)</li> <li>– Дискусійний метод</li> <li>– Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</li> </ul>

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка практичних завдань</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/13

Результат навчання	Методи контролю
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
<p>ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка практичних завдань</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
<p>ПР05. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів виміральної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка практичних завдань</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
<p>ПР13. Знати та вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для вирішення задач в сфері метрології та інформаційно-виміральної техніки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка практичних завдань</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul>
<p>ПР15. Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка практичних завдань</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Самооцінювання та взаємооцінювання</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> </ul>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 14

Результат навчання	Методи контролю
	– Екзамен
ПР18. Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію метрологічної системи України, міжнародні рекомендації та настанови за спеціальністю.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка практичних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 15

Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
<b>Для здобувача денної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>
<b>Для здобувача заочної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	48	20
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	12	40
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): – участь у конференціях, семінарах або інших наукових заходах; – презентація інноваційних ідей на тему, що вивчається; – участь у наукових студентських конференціях (написання тези доповідей та презентація доповіді на конференції); – публікація наукових статей; участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	до 20	до 20
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 16

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	12	20
Виконання та захист лабораторних робіт	32	20
Виконання та захист практичних робіт	16	20
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$BK_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 17

## Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
<b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>	<b>40</b>

Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 18

дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Шкала оцінювання**

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 19

## 11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Алгоритм	Algorithm
2.	Аналіз інформації	Analysis of information
3.	Аналоговий сигнал	Analog signal
4.	Ардуіно Уно	Arduino Uno
5.	Ардуіно Мега	Arduino Mega
6.	Величина	Value
7.	Види вимірювань	Types of measurements
8.	Вимірювання	Measurement
9.	Вимірювальна величина	Measuring quantity
10.	Вимірювальна інформація	Measurement information
11.	Вимірювальна техніка	Measuring technique
12.	Вимірювальний перетворювач	Measuring converter
13.	Вимірювальне приладдя	Measuring equipment
14.	Достовірність результату вимірювань	Reliability of measurement results
15.	Еталон	Standard
16.	Засоби вимірювання	Means of measurement
17.	Зразкові засоби вимірювань	Exemplary measuring tools
18.	Збіжність результатів вимірювань	Convergence of measurement results
19.	Зв'язок	Communication
20.	Інформація	Information
21.	Інформаційно-вимірювальні технології	Information and measurement technologies
22.	Інформаційна модель	Information model
23.	Інфрачервоний датчик відстані	Infrared sensor distance
24.	Калібрування	Calibration
25.	Комп'ютеризований-вимірювальний пристрій	Computerized measuring device
26.	Комп'ютерне моделювання	Computer simulation
27.	Макетування	Layout
28.	Маса	Mass
29.	Математичне моделювання	Mathematical modeling

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 20

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
30.	Математична модель	Mathematical model
31.	Метрологія	Metrology
32.	Методи вимірювання	Measurement methods
33.	Міжнародні системи одиниць	International unit systems
34.	Міра	Measure
35.	Модель	Model
36.	Моделювання	Modeling
37.	Натурне моделювання	Natural modeling
38.	Об'єкт моделювання	Modeling object
39.	Одиниці фізичних величин	Units of physical values
40.	Округлення результатів вимірювань	Rounding of measurement results
41.	Похибка	Error
42.	Повірка засобів вимірювань	Verification of measurement tools
43.	Помилка вимірювань	Measurement error
44.	Систематична похибки	Systematic error
45.	Система СІ	SI system
46.	Технічна система	Technical system
47.	Точність вимірювань	Measurement accuracy
48.	Фізична величина	Physical value
49.	Цифрове моделювання	Digital modeling
50.	Цифровий сигнал	Digital signal

## 12. Рекомендована література

### *Основна література*

1. Основи метрології: [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. У. Ігнаткін, О. В. Томашевський, В. М. Матюшин – Електрон. дані. – Запоріжжя : Запорізький національний технічний університет, 2017. – ISBN 978-617-529-205-1.

2. Основи метрології: навчальний посібник / автори.: І.В. Солтис, О.В. Деревянчук, Чернівці: Чернівецький нац. універ, 2021, 152 с.

3. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2017. - 256 с. ISBN 978-617-7218-38-7.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/21

4. Машта Н.О., Бенчук О.П., Бенчук Г.П., Акімова Л.М., Дейнега О.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навчальний посібник. – рівне: О.Зень, 2015. – 388с. ISBN 978-617-144-6.

5. Метрологія та вимірювальна техніка : підручник / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 2-ге вид., доповн. та переробл. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 544 с. : іл. – Тит. арк. парал. укр., англ. – ISBN 978-617-607-232-4

6. Метрологія та вимірювання : навч. посіб. / М. М. Дорожовець, Р. М. Івах, В. П. Мотало та ін. ; за наук. ред. Б. І. Стадника ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 312 с. : іл. – ISBN 978-617-607-276-8

7. Сертифікаційні випробування і метрологічне забезпечення : навч. посіб. [для студ. спец. "Якість, стандартизація та сертифікація", "Метрол. забезп. випробувань та якості продукції"] / О. П. Чабан ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2013. – 330, [2] с. : іл. – ISBN 978-617-607-480-9

8. Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація. Підручник. Львів: - «Львівська політехніка», 2004. – 560с.

9. Микитин Г. В. Основи метрології : навч. посіб. / Г. В. Микитин. – Львів : Сполом, 2008. – 296 с.

10. Ціделко В. Д., Яремчук Н. А., Затока С. А., Бурченков Г. К., Шведова В. В., Стасевич В. А. Основи метрології та вимірювальної техніки : у 2 т.: навч. посіб. / В. Д. Ціделко, Н. А. Яремчук, С. А. Затока та ін. — К. : НТУУ «КПІ», 2013. — 1 т. — 236 с.

11. Кухарчук В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник / В. В. Кухарчук, Є.Т. Володарський, В. Ю. Кучерук, В. В. Грабко. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 522 с.

### *Допоміжна література*

1. ДСТУ 2681-94 Державний стандарт України. Метрологія. Терміни та визначення.

2. Про метрологію та метрологічну діяльність: Верховна Рада України; Закон від 05.06.2014 № 1314-VII.

3. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 23.12.2015 р. № 1747 «Типове положення про метрологічні служби центральних органів виконавчої влади, інших державних органів, органів управління об'єднань підприємств, підприємств, установ та організацій, які виконують роботи у сфері законодавчо регульованої метрології».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК13- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 22/ 22

4. ДСТУ 2 195-99 Охорона природи. Поводження з викидами. Технічний паспорт.
5. ДСТУ 38 15-98 (ISO 10005-95) Управління якістю. Настанови щодо програм якості.
6. ДСТУ 3910-99 Охорона природи. Поводження з викидами. Класифікація викидів.
7. ДСТУ 3911-99 Охорона природи. Поводження з викидами. Виявлення викидів і подання інформації. Загальні вимоги.
8. ДСТУ 3921.1-99 (ISO 10012.1-92) Вимоги з забезпечення якості засобів вимірювальної техніки. Ч. 1. Система метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки.
9. ДСТУ 3921.2-2000 Забезпечення якості засобів вимірювальної техніки. Ч. 2. Настанови (ISO 10012-2-97) щодо контролю процесів вимірювань.

### 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Метрологія>.
2. <https://buklib.net/books/35979>.
3. <https://www.bipm.org/en/home>.
4. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1454/mizhnarodna-sistema-odinic-fizichnix-velichin>.
5. <https://web.archive.org/web/20140901064505/http://www.timer.dp.ua/databank/si/other.htm>.
6. <https://www.convert-me.com/ua>.
7. <https://i.factor.ua/ukr/law-228/section-978/article-17734>.
8. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1022-15>.
9. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>.