

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

31 серпня 2022 р., протокол № 7
Голова Вченої ради

 Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вступ до фаху з метрології»

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

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

кафедра метрології та інформаційно-вимірвальної техніки

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
вимірвальної техніки

30 серпня 2022р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

 Олександр ОПП

 Олександр Юрій Подчашинський

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

Житомир
2022 – 2023 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/ОК12- 2022
	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: – 5,0	Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно- вимірвальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,0 самостійної роботи студента – 4,5	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції	
		32 год	6 год
		Практичні	
		16 год	2 год
		Лабораторні	
		32 год	8 год
		Самостійна робота	
70 год	134 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 - 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- 05.01/152.00.1/Б/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни “Вступ до фаху з метрології” є ознайомити студентів із законодавчою базою метрології та метрологічною системою в Україні, оцінкою похибок вимірювань. Ознайомитися з методами вимірювань за 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 (компетентностей) щодо основ метрології, побудови та розробки інформаційно-вимірювальних систем і ефективного вирішення завдань професійної 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.

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

K18. 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 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.

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 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.

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 4

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. Основні метрологічні поняття та похибки вимірювань

Тема 1. Метрологія та її значення в діяльності людського суспільства

Вимірювання, вимірювальна техніка, метрологія. Вимірювання та людина. Метрологія та прогрес. Метрологія в народному господарстві. Вимірювання в медицині. Пошук, опрацювання та аналіз інформації з метрології у різних джерелах.

Тема 2. Основні метрологічні поняття та терміни

Поняття та термін. Фізична величина. Одиниця фізичної величини. Розмір величини. Значення величини. Вимірювання. Види вимірювань. Засоби вимірювань. Міри. Еталони одиниць фізичних величин, зразкові засоби вимірювань. Точність вимірювань. Похибка, невизначеність вимірювань. Повірка засобів вимірювань.

Тема 3. Одиниці фізичних величин

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. Позасистемні одиниці. Найменування і позначення одиниць.

Тема 4. Еталони

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

Вимірювання – ціленаправлений 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.

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 5

Тема 6. Систематичні похибки

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

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

Тема 8. Методи вимірювань

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
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основні метрологічні поняття та похибки вимірювань										
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

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 6

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
Разом за змістовий модуль 1	120	24	24	12	60	102	2	8	2	90
Змістовий модуль 2. Засоби та методи вимірювань										
Тема 7. Засоби вимірювання	15	4	4	2	5	24	2	–	–	22
Тема 8. Методи вимірювань	15	4	4	2	5	24	2	–	–	22
Разом за змістовий модуль 2	30	8	8	–	10	48	4	–	–	44
ВСЬОГО	150	32	32	16	70	150	6	8	2	134

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
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
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
1	Вивчення структури університету та порядок формування індивідуального шифру студента	2	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 7

2	Організація виведення та візуалізації вимірювальної інформації кириличними буквами на базі платформи ArduinoUno та LCD дисплею	2	–
3	Організація введення/виведення та візуалізації вимірювальної інформації на базі платформи Arduino Uno, LCD дисплею та матричної клавіатури	2	–
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	Заочна форма навчання
1.	Тема 1. Метрологічна служба. 1. Виникнення та розвиток метрологічної діяльності в Україні 2. Державна система забезпечення єдності вимірювань 3. Державні наукові метрологічні установи України	10	20
2.	Тема 2. Метрологічні організації. 1. Державні служби стандартних зразків. 2. Метрологічна система України. 3. Міжнародні метрологічні організації. 4. Метрологія в роботах неметрологічних міжнародних організацій.	10	20
3.	Тема 3. Повірка засобів вимірювання. 1. Задачі та значення повірки. 2. Вибори зразкового засобу вимірювань по точності. 3. Простежуваність вимірювання.	10	20

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 8

	4. Загальні методичні питання повірок. 5. Різновиди повірок. 6. Проведення та оформлення процесу повірок. 7. Уповноваження лабораторій, що проводять повірку		
4.	Тема 4. Випробування засобів вимірювання. 1. Випробування засобів вимірювальної техніки при оцінці відповідності'. 2. Повірка засобів вимірювань при випуску з виробництва та ремонту.	10	20
РАЗОМ		40	80

7. Індивідуальні завдання

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Тема 1. Випадкові похибки. 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	20
2.	Тема 2. Оцінка результатів вимірювання. 1. Оцінка збіжності результатів спостережень. 2. Оцінка результатів нерівноточних вимірювань. 3. Оцінка результатів непрямих вимірювань. 4. Промахи та грубі помилки.	10	20
3.	Тема 3. Проектування простоїв вимірювання в Tinkercad. 1. Елементна база tinkercad. 2. Датчики в tinkercad. 3. Основні принципи проектування пристроїв в tinkercad. 4. Програмування пристроїв в tinkercad. 5. Моделювання пристроїв в tinkercad.	10	14
РАЗОМ		30	54

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 9

8. Методи навчання

На лекційних заняттях: розповідь, пояснення, демонстрація, бесіда, дискусія. На лабораторних та практичних заняттях: пояснення, розв'язування ситуаційних задач, виконання індивідуального варіанту завдання. Самостійна робота студента: вивчення розділів основної і допоміжної літератури, реферати, повідомлення, науково-пошукові, дослідницькі проекти.

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, практична робота, вправи. За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

Методи навчання:

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.

9. Методи контролю

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 практичної 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

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 10

конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання практичної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен.

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.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
10	10	10	10	10	10	20	20	

Шкала оцінювання

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

11. Рекомендована література

Основна література

1. Основи метрології: навчальний посібник / автори.: І.В. Солтис, О.В. Дервянчук, Чернівці: Чернівецький нац. університет, 2021, 152 с.

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

3. 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.

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/ОК12- 2022
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 11

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

5. 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.

6. Пантюк, Є. І., & Середюк, В. М. (2016). Метрологія, стандартизація та сертифікація в електронній техніці. Київ: ВПЦ "Київський університет".

7. Пантюк, Є. І., & Лисенко, В. І. (2014). Теорія метрології та вимірювальної техніки. Київ: НАУ.

8. Карпенко, А.А., Плаксин, А.Н., Терещенко, О.Ю. Метрологія, стандартизація та сертифікація: навч. посіб. - К.: Центр учбової літератури, 2020. - 332 с.

9. Коваль, М.І., Максимова, І.Ю., Глібов, О.Г. Метрологія, стандартизація та сертифікація: підручник для вищих навчальних закладів. - К.: Центр учбової літератури, 2018. - 288

Допоміжна література

10. ЗАКОН УКРАЇНИ Про метрологію та метрологічну діяльність(Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008) {Із змінами, внесеними згідно із Законами № 124-VIII від 15.01.2015, ВВР, 2015, № 14, ст.96 № 2119-VIII від 22.06.2017, ВВР, 2017, № 34, ст.370 № 2189-VIII від 09.11.2017, ВВР, 2018, № 1, ст.1 № 2740-VIII від 06.06.2019, ВВР, 2019, № 28, ст.116 № 1060-IX від 03.12.2020, ВВР, 2021, № 22, ст.196 № 1089-IX від 16.12.2020}

11. НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ Метрологія ПОВІРКА ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ Організація та порядок проведення ДСТУ 2708:2006 БЗ №8-2005/630 Видання офіційне.

12. . International System of Units (SI): The International System of Units, 9th edition.

13. ISO 10005-95 Адміністративне управління якістю. Керівні вказівки за програмами якості (ДСТУ 3815-98).

14. ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням. Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання (ISO 10012:2003, IDT).

15. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT)

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://buklib.net/books/35979>.

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/ОК12- 2022
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 12 / 12</i>

2. <https://www.bipm.org/en/home>.
3. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1454/mizhnarodna-sistema-odinic-fizichnix-velichin>.
4. <https://i.factor.ua/ukr/law-228/section-978/article-17734>.
5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1022-15>.