

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 14 / 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 «ВИМІРЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА НЕЕЛЕКТРИЧНИХ ВЕЛИЧИН В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ»

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
30 серпня 2022 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Тарасів ОМТ
Юрій Подчашинський

Розробники: д.т.н., проф., завідувач кафедри метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки ПОДЧАШИНСЬКИЙ Юрій; старший викладач кафедри
метрології та інформаційно-вимірювальної техніки ОМЕЛЬЧУК Ігор

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 7	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 8		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 210		Семестр	
		5,6-й	5,6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 8 год. самостійної роботи студента – 5,2	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		48 год.	10 год.
		Практичні	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		64 год.	16 год.
		Самостійна робота	
82 год.	180 год.		
		Вид контролю: залік (5 семестр), екзамен (6 семестр).	

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

для денної форми навчання – 61 % аудиторних занять, 39 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 14 % аудиторних занять, 86 % 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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Технологічні вимірювання та прилади» є формування загальних та професійних компетентностей студентів, які дозволять майбутнім спеціалістам виконувати професійні завдання у галузі автоматизації та приладобудування, пов'язані з контрольно-вимірювальними приладами, інформаційно-вимірювальними системами та комплексами.

Завданнями вивчення дисципліни є формування знань, вмінь та навичок:

- знання теоретичних основ побудови та розуміння фізичних принципів функціонування техніки, апаратури вимірювання, контролю;
- знання типових передавальних характеристик основних елементів систем вимірювальних систем;
- знання типових параметрів налагодження та вихідних параметрів вимірювальної апаратури;
- уміння виконувати налаштування засобів вимірювання відповідно до напрямку їх застосування;
- здатність використовувати засоби вимірювальної техніки;
- здатність аналізувати та оцінювати стан засобів вимірювальної техніки;
- здатність відновлювати функціональність засобів вимірювальної техніки.

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

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

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

K21. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

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

ПР04. Вміти вибрати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

ПР08. Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.

ПР10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 4

характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Вимірювання електричних величин в технічних системах

Змістовий модуль 1. Вимірювання струму, напруги та параметрів електричних кіл

1.1. Загальні відомості про аналогові прилади, принципи дії та будову електромеханічних приладів. Характеристика приладів для прямих вимірювань струму. Метрологічні характеристики та складові похибки. Метрологічна простежуваність результатів вимірювань. Міжнародні стандарти.

1.2. Загальна характеристика електромеханічних приладів для прямих вимірювань напруги. Вимірювальні трансформатори струму та напруги.

1.3. Компенсаційний метод вимірювання різниці потенціалів в колах постійного струму. Мостові та диференційні схеми вимірювань.

1.4. Аналогові електронні прилади для вимірювання постійної та синусоїдної напруги, струму та опору. Вимірювання періодичних несинусоїдних напруг і струмів.

Змістовий модуль 2. Вимірювання потужності та енергії.

2.1. Вимірювання активної потужності ватметром в колах постійного та синусоїдного (однофазного) струму.

2.2. Вимірювання активної та реактивної потужності в трифазних колах.

2.3. Принцип дії, будова та метрологічні характеристики однофазних і трифазних лічильників електроенергії.

2.4. Фазометри та частотоміри.

Модуль 2. Вимірювання неелектричних величин в технічних системах

Змістовий модуль 3. Вимірювання зміщень, деформацій, прикладених сил

3.1. Потенціометричні перетворювачі

3.2. Тензометричні перетворювачі

3.3. П'єзоелектричні перетворювачі

3.4. Ємнісні перетворювачі

Змістовий модуль 4. Вимірювання тисків та вакуумів

4.1. Манометри пружинні, мембранні

4.2. Дифманометри сильфонні, мембранні, рідинні

Змістовий модуль 5. Вимірювання кінцевих положень

5.1. Безконтактні індуктивні датчики кінцевого положення

5.2. Безконтактні ємнісні датчики кінцевого положення

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 5

5.3. Безконтактні оптичні датчики кінцевого положення

Змістовий модуль 6. Вимірювання температур

6.1. Резистивні термометри

6.2. Термоелектричні термометри

Змістовий модуль 7. Вимірювання витрат

7.1. Витратоміри на основі діафрагм, трубок Піто та дифманометрів

7.2. Витратоміри Кориоліса

7.3. Вихрові витратоміри

Змістовий модуль 8. Вимірювання складу та концентрації речовин

8.1. Вимірювачі концентрації газів у повітрі

8.2. Вимірювачі концентрації солей у розчинах

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістовні модулі	Денна форма навчання. Кількість годин					Заочна форма навчання. Кількість годин				
	Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні роботи	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1. Вимірювання електричних величин в технічних системах										
Змістовий модуль 1. Вимірювання струму, напруги та параметрів електричних кіл										
1.1. Загальні відомості про аналогові прилади, принципи дії та будову електромеханічних приладів. Характеристика приладів для прямих вимірювань струму. Метрологічні характеристики та складові похибки. Метрологічна простежуваність результатів вимірювань. Міжнародні стандарти.	8	2	–	2	4	8	2	–	–	6
1.2. Загальна характеристика електромеханічних приладів для прямих вимірювань напруги. Вимірювальні трансформатори струму та напруги	8	2	–	2	4	8	–	–	2	6
1.3. Компенсаційний метод вимірювання різниці потенціалів в колах постійного струму. Мостові та диференційні схеми вимірювань	8	2	–	2	4	8	2	–	–	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/ОК19 -2022		
	Екземпляр № 1							Арк 13 / 6		

1.4. Аналогові електронні прилади для вимірювання постійної та синусоїдної напруги, струму та опору. Вимірювання періодичних несинусоїдних напруг і струмів	6	2	–	2	2	6	–	2	–	4
Разом змістовий модуль 1	30	8		8	14	30	4	2	2	22
Змістовий модуль 2. Вимірювання потужності та енергії										
2.1. Вимірювання активної потужності ватметром в колах постійного та синусоїдного (однофазного) струму	8	2	–	2	4	8	–	–	2	6
2.2. Вимірювання активної та реактивної потужності в трифазних колах	8	2	–	2	4	8	2	–	–	6
2.3. Принцип дії, будова та метрологічні характеристики однофазних і трифазних лічильників електроенергії	8	2	–	2	4	8	–	–	2	6
2.4. Фазометри та частотоміри	6	2	–	2	2	6	–	–	–	6
Разом змістовий модуль 2	30	8	–	8	14	30	2	–	4	24
Модуль 2. Вимірювання неелектричних величин в технічних системах										
Змістовий модуль 3. Вимірювання зміщень, деформацій, прикладених сил										
3.1. Потенціометричні перетворювачі	7	2	1	2	2	7	2	–	–	5
3.2. Тензометричні перетворювачі	7	2	1	2	2	7	–	2	–	5
3.3. П'єзоелектричні перетворювачі	8	2	1	4	1	8	–	–	2	6
3.4. Ємнісні перетворювачі	8	2	1	4	1	8			2	6
Разом змістовий модуль 3	30	8	4	12	6	30	2	2	4	22
Змістовий модуль 4. Вимірювання тисків та вакуумів										
4.1. Манометри пружинні, мембранні	10	2	1	2	5	10	2	–	–	8
4.2. Дифманометри сильфонні, мембранні, рідинні	10	2	1	4	3	10	–	–	–	10
Разом змістовий модуль 4	20	4	2	6	8	20	2	–	–	18
Змістовий модуль 5. Вимірювання кінцевих положень										
5.1. Безконтактні індуктивні датчики кінцевого положення	10	2	1	2	5	10	–	–	2	8
5.2. Безконтактні ємнісні датчики кінцевого положення	10	2	1	4	3	10	–	–	2	8
5.3. Безконтактні оптичні датчики кінцевого положення	10	2	1	4	3	10	–	–	–	10
Разом змістовий модуль 5	30	6	3	10	11	30	–	–	4	26

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 7

Змістовий модуль 6. Вимірювання температур										
6.1. Резистивні термометри	10	2	1	2	5	10	–	–	2	8
6.2. Термоелектричні термометри	10	2	1	4	3	10	–	–	–	10
Разом змістовий модуль 6	20	4	2	6	8	20	–	–	2	18
Змістовий модуль 7. Вимірювання витрат										
7.1. Витратоміри на основі діафрагм, трубок Піто та дифманометрів	10	2	1	2	5	10	–	–	–	10
7.2. Витратоміри Кориоліса	10	2	1	2	5	10	–	–	–	10
7.3. Вихрові витратоміри	10	2	1	4	3	10	–	–	–	10
Разом змістовий модуль 7	30	6	3	8	13	30	–	–	–	30
Змістовий модуль 8. Вимірювання складу та концентрації речовин										
8.1. Вимірювачі концентрації газів у повітрі	10	2	1	2	5	10	–	–	–	10
8.2. Вимірювачі концентрації солей у розчинах	10	2	1	4	3	10	–	–	–	10
Разом змістовий модуль 8	20	4	2	6	8	20	–	–	–	20
ВСЬОГО	210	48	16	64	82	210	10	4	16	180

5. Теми практичних занять

1. Розрахунок мостової схеми з тензорезистором.
2. Розрахунок мостової схеми з тензорезистором з температурною корекцією.
3. Розрахунок мостової схеми з терморезистором (двопровідне підключення датчика).
4. Розрахунок мостової схеми з терморезистором (трипровідне підключення датчика).
5. Схеми підключення дискретних датчиків до апаратури вимірювання та управління. Схеми підключення аналогових датчиків до стандартних аналогових входів апаратури вимірювання та управління.
6. Приклади використання манометрів та дифманометрів при вирішенні технологічних задач контролю та управління.
7. Схеми підключення та приклади застосування витратомірів при вирішенні технологічних задач контролю та управління.
8. Вивчення конструктивних особливостей приладів.

6. Теми лабораторних занять

1. Вимірювання електричної напруги та сили електричного струму електромеханічними вольтметрами
2. Вимірювання опору постійному струму
3. Вимірювальні електричної напруги, сили струму та активної потужності лабораторними електромеханічними приладами

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 8

4. Дослідження зовнішніх характеристик генератора сигналів синусоїдного змінного струму
5. Вивчення тензOMETричних датчиків.
6. Вивчення дифтрансформаторних датчиків.
7. Вивчення приладів вимірювання температури з терморезистивними датчиками.
8. Вивчення безконтактних та індуктивних датчиків кінцевого положення.
9. Вивчення панельних цифрових програмованих індикаторних вимірювальних приладів.

7. Завдання для самостійної роботи

Змістовий модуль 1. Вимірювання струму, напруги та параметрів електричних кіл

- Проробка лекційного матеріалу
- Проробка окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях
- Підготовка до поточного тестування
- Підготовка до лабораторних занять

Змістовий модуль 2. Вимірювання потужності та енергії

- Проробка лекційного матеріалу
- Проробка окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях
- Підготовка до поточного тестування
- Підготовка до лабораторних занять

Змістовий модуль 3. Вимірювання зміщень, деформацій, прикладених сил

- Мехатронні перетворювачі
- Індуктивні перетворювачі
- Трансформаторні перетворювачі

Змістовий модуль 4. Вимірювання тисків та вакуумів

- Манометри рідинні
- Апаратура обв'язки манометрів та дифманометрів
- Правила встановлення та монтажу манометрів та дифманометрів

Змістовий модуль 5. Вимірювання кінцевих положень

- Безконтактні герконові перемикачі
- Інфрачервоні датчики присутності

Змістовий модуль 6. Вимірювання температур

- Рідинні контактні термометри
- Оптичні безконтактні термометри випромінювання
- Балонні манометричні термометри

Змістовий модуль 7. Вимірювання витрат

- Витратоміри ротаційні

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 9

- Динамічні витратоміри
- Резистивні анемометри

Змістовий модуль 8. Вимірювання складу та концентрації речовин

- рН метри

8. Індивідуальні завдання

Визначення методів вимірювань та розробка системи контролю параметрів технологічного процесу за варіантом.

Варіанти галузей:

Варіант 1: Виробництво будівельних матеріалів

Варіант 2: Транспортна галузь

Варіант 3: Виробництво харчових продуктів

Варіант 4: Виробництво товарів легкої промисловості

Варіант 5: Виробництво машин та механізмів

Варіант 6: Будівництво

Варіант 7: Навігація

Варіант 8: Телекомунікаційні системи

Варіант 9: Добувна промисловість

Варіант 10: Енергопостачання

Варіант 11: Космічна галузь

Варіант 12: Логістика

Варіант 13: Хімічна промисловість

Варіант 14: Сільське господарство

Варіант 15: Лісове господарство

Варіант 16: Комунальне господарство

Варіант 17: Системи життєзабезпечення

Варіант 18: Фармацевтична промисловість

Варіант 19: Медична галузь

Варіант 20: Управління та контроль за людськими ресурсами

Варіант 21: Приладове забезпечення наукового експерименту

Варіант 22: Військова справа, охорона правопорядку

Варіант 23: Екологічна безпека

Варіант 24: Інновації у приладобудуванні: розробка нового метрологічного методу, способу вимірювання, засобу вимірювання

9. Методи навчання

Методи навчання:

МН1 – вербальні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж);

МН2 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 10

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.

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

10. Методи контролю

Методи контролю:

МО1 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;

МО2 – виконання практичних завдань;

МО3 – поточне тестування;

МО4 – виконання аудиторної контрольної роботи;

МО5 – захист індивідуального завдання;

МО6 – залік/екзамен.

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

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,

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 11

вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

11. Розподіл балів

Модуль 1

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	100
10	10	15	15	10	10	15	15	

Модуль 2

Поточне тестування та самостійна робота					
Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4	
T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T4.1	T4.2
6	6	6	6	7	7

Поточне тестування та самостійна робота				
Змістовий модуль 5			Змістовий модуль 6	
T5.1	T5.2	T5.3	T6.1	T6.2
6	6	6	6	6

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 7			Змістовий модуль 8		
T7.1	T7.2	T7.3	T8.1	T8.2	100
6	6	6	7	7	

Шкала оцінювання

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/Б/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 12

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.
7. Безвесільна О.М., Войцицька А.П., Єльнікова Т.О., Киричук Ю.В. Засоби вимірювання екологічних параметрів : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2009. – 508с.
8. Безвесільна О.М., Коробійчук І.В. Технічні засоби автоматизації (перетворюючі пристрої приладів) : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2014. – 904 с.
9. Безвесільна О.М., Ларін В.Ю., Чичикало Н.І., Федоров С.С., Добржанський О.О. Перетворюючі пристрої приладів. Технологічні вимірювання та прилади : підручник. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 542 с.
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.
12. "Метрологія, стандартизація та сертифікація" / Г. І. Березін, А. В. Клокун, В. П. Стахів. - К.: КНЕУ, 2019. - 482 с.

Додаткова література

13. 1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про метрологію та метрологічну діяльність (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008) {Із змінами,

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/ОК19 -2022
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 13

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}.

14. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення.

15. ДСТУ 2709-94. Державна система забезпечення єдності вимірювань.

Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне забезпечення. Основні положення

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

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

Інформаційні ресурси в Інтернеті

<https://www.osvita.ua>

<https://www.tnu.in.ua>

<https://bookname.com.ua>

<https://www.ebooks.com>