

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/1

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 «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ»

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 інформаційно-вимірювальних технологій

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки
26 серпня 2024р., протокол № 8

Завідувач кафедри
_____ Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Гарант ОПП
_____ Юрій ШАВУРСЬКИЙ

Розробник: старший викладач кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій 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/ОК- 2024_2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи та засоби вимірювань геометричних параметрів об'єктів» 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 27 серпня 2024 р., протокол № 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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: – 4,0	Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	вибіркова цикл професійної підготовки	
Модулів – 1	Спеціальність 175 «Інформаційно- вимірювальні технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи студента – 3,5	Освітній рівень: «бакалавр»	Лекції	
		32 год	6 год
		Практичні	
		32 год	6 год
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		56 год	108 год
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: модульні контрольні роботи, звіт з практичних робіт, залік			

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- 05.01/175.00.1/Б/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни “Методи та засоби вимірювань геометричних параметрів об'єктів” складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи» підготовки бакалавр спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

Метою навчальної дисципліни “Методи та засоби вимірювань геометричних параметрів об'єктів ” - ознайомити студентів з законодавчою базою метрології та метрологічною системою в Україні, оцінкою похибок вимірювань. Ознайомитися з методами вимірювань геометричних параметрів за допомогою механічних та цифрових приладів; з методами вимірювань з методами контролю та допуску геометричних параметрів. 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»:

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.

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 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.

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

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/5

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

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.

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. Точність, аналіз та обробка виміряних геометричних параметрів

Тема 1. Основи вимірювання геометричних параметрів (K05, K18, ПР08, ПР14).

Геометричні параметри. Геометричні розміри. Вимірювання лінійних розмірів. Вимірювання кутових розмірів.

Тема 2. Обробка виміряних даних (K05, ПР02, ПР12).

Збирання даних. Оброблення даних та їх подання у зручній формі (у вигляді таблиці, графіку, діаграми). Аналіз даних. Висновки та рекомендації.

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/6

Тема 3. Аналіз вимірюваних геометричних параметрів (К18, К20, ПР02, ПР12, ПР14).

Вибірка. Вимірні дані. Максимальне та мінімальне значення. Середнє значення. Середнє квадратичне значення. Математичне очікування та дисперсія. Похибки вимірювання для вибірки.

Тема 4. Точність геометричних параметрів (К21, ПР04, ПР08)

Основні параметри, що характеризують деталь як геометричне тіло. Точність оброблення. Похибки оброблення.

Змістовий модуль 2. Методи та засоби вимірювання геометричних параметрів

Тема 5. Методи вимірювання геометричних параметрів (К20, К21, ПР12, ПР14).

Вимірювання. Контроль. Кількісна характеристика. Якісна характеристика. Одиниці вимірювання геометричних параметрів. Еталон метра. Кутові одиниці. Класифікація методів вимірювання.

Тема 6. Засоби вимірювання геометричних параметрів (К18, К20, ПР02, ПР14).

Класифікація засобів вимірювання. Контролю лінійних розмірів. Метрологічні характеристики засобів вимірювання. Приклади засобів вимірювання геометричних параметрів.

Тема 7. Бесконтактні методи та засоби вимірювання геометричних параметрів (К18, К20, ПР02, ПР14).

Сучасні пристрої вимірювання геометричних параметрів на ринку. Оптичні методи. Відеокамера. Лазерна рулетка. Сучасні товщоміри.

Тема 8. Методи вимірювання геометричних параметрів об'єктів (К18, К21, К05, ПР04, ПР14).

Методи вимірювання геометричних параметрів авіаційних деталей. Методів і засобів вимірювання геометричних розмірів отворів.

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/7

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. Точність, аналіз та обробка вимірних геометричних параметрів										
Тема 1. Основи вимірювання геометричних параметрів	15	4		4	7	17	2		2	13
Тема 2. Обробка вимірних даних	15	4		4	7	17	2		2	13
Тема 3. Аналіз вимірюваних геометричних параметрів	15	4		4	7	15				15
Тема 4. Точність геометричних параметрів	15	4		4	7	15				15
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	60	16		16	28	64	4		4	56
Змістовий модуль 2. Методи та засоби вимірювання геометричних параметрів										
Тема 5. Методи вимірювання геометричних параметрів	15	4		4	7	14				14
Тема 6. Засоби вимірювання геометричних параметрів	15	4		4	7	14				14
Тема 7. Бесконтактні методи та засоби вимірювання геометричних параметрів	15	4		4	7	14				14
Тема 8. Методи вимірювання геометричних параметрів	15	4		4	7	14	2		2	10
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	60	16		16	28	56	2		2	52
ВСЬОГО	120	32		32	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- 05.01/175.00.1/Б/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/8

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Точність, аналіз та обробка вимірних геометричних параметрів			
1	Вимірювання сторін деталі штангенциркулем	4	2
2	Знаходження площі поверхні деталі за допомогою штангенциркуля	4	
3	Знаходження об'єму деталі за допомогою штангенциркуля	4	
4	Вимірювання сторін деталі безконтактним способом	4	
Змістовий модуль 2. Методи та засоби вимірювання геометричних параметрів			
5	Знаходження площі поверхні деталі безконтактним способом	4	2
6	Знаходження об'єму деталі безконтактним способом	4	
7	Вимірювання кутів деталі на базі транспортиру	4	2
8	Вимірювання кутів деталі на базі кутоміра	4	
РАЗОМ		32	6

6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Тема 1. Національна метрологічна служба України. 1. Виникнення та розвиток національної метрологічної служби в Україні. 2. Структура національної метрологічної служби. 3. Наукові метрологічні центри.	14	27
2.	Тема 2. Метрологічна система України. 1. Національна метрологічна служба. 2. Національна еталона база. 3. Система добровільної акредитації калібрувальних та	14	27

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/9

	випробувальних лабораторій. 4. Навчальні заклади, науково-дослідні установи, організації.		
3.	Тема 3. Повірка засобів вимірювання. 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 органах.	14	27
4.	Тема 4. Випробування засобів вимірювання. 1. Метрологічні випробування засобів вимірювання. 2. Повірка засобів вимірювань при випуску з виробництва та ремонту.	14	27
РАЗОМ		56	108

7. Індивідуальні завдання

№	Назва теми
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
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.
3.	Тема 3. Проектування простоїв вимірювання в Tinkercad. 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.

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/10

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
<p>ПРО2. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків.)
<p>ПРО4. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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)
<p>ПРО8. Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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)
<p>ПРО12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/11

Результат навчання	Методи навчання
оцінюванням точності отриманих результатів.	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 задач, проведення розрахунків)
ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.	– 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)

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.	– 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
ПР04. Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка практичних завдань

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/12

Результат навчання	Методи контролю
оцінювання та вимірального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.	<ul style="list-style-type: none"> – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
ПР08. Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.	<ul style="list-style-type: none"> – 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
ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.	<ul style="list-style-type: none"> – 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
ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.	<ul style="list-style-type: none"> – 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

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/13

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. 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
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	100
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/14

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	100
Підсумкова семестрова оцінка	100

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	80	20
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	20	80
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
Разом за виконання завдань поточного контролю	100	100

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	20	20
Виконання та захист практичних робіт	64	40
Контрольна робота	16	40
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	100	100

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/15

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.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 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 під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35–49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹. Вивчення окремих складових навчальної 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 34 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

¹ Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/16

дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹.

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/17

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Алгоритм	Algorithm
2.	Аналіз даних	Analysis of data
3.	Вибірка	Sample
4.	Вимірювання	Measurement
5.	Вимірювальна величина	Measuring quantity
6.	Геометричні параметри	Geometric parameters
7.	Геометричні розміри	Geometrical sizes
8.	Гоніометр	Goniometer
9.	Дисперсія	Dispersion
10.	Достовірність результату вимірювань	Reliability of measurement results
11.	Еталон	Standard
12.	Засоби вимірювання	Means of measurement
13.	Контроль	Control
14.	Кут	Angle
15.	Кутовий розмір	Angular size
16.	Лазерна рулетка	Laser roulette
17.	Лінійний розмір	Linear size
18.	Математичне очікування	The expected value
19.	Методи вимірювання	Measurement methods
20.	Похибка вимірювання	Measurement error
21.	Похибка оброблення	Processing error
22.	Середнє значення	Average value
23.	Середнє квадратичне значення	Root mean square
24.	Транспортер	Transporter
25.	Штангенциркуль	Caliper

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/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/18

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.
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. 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
7. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: підручник. / Г.О. Іванов, В.С.,Шабанін, Д.В. Бабенко, П.М. Полянський, за ред. Г.О. Іванова і В.С., Шабаніна. Миколаїв: МНАУ, 2016. 428 с
8. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Методичні вказівки до практичної роботи №1 на тему: «КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ» для студентів напрям підготовки 6.050503 «Машинобудування» ОКР Бакалавр (на основі повної загальної середньої освіти) Таврійський державний агротехнологічний університет, 2018. – 16 с.
9. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/ І.С. Сірий. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.
10. Цвіркун Л.О., Омельченко О.В. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання: навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2022. 117 с.
11. Малишев В.В., Косенко В.А., Кадомський С.В. Взаємозамінність, стандартизація, технічні вимірювання та сертифікація. К.: Університет «Україна», 2017. 292 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/175.00.1/Б/ОК- 2024_2025
	Екземпляр № 1	Арк 20/19

12. Антоненко І. І., Солоха А.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання : навчальний підручник. Кривий Ріг: КДПУ, 2016. 40 с.

13. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань: підручник / Г.О. Іванов, В.С. Шебанін, Д.В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г.О. Іванова і В.С. Шебаніна. Миколаїв: МНАУ, 2016. 412 с.

Допоміжна література

1. Купряков Е.М. Стандартизація і якість промислової продукції. Підручник для вузів. М.: Вища школа, 2013. 288 с.

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

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

4. 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».

5. ДСТУ 38 15-98 (ISO 10005-95) Управління якістю. Настанови щодо програм якості.

6. ДСТУ 3921.1-99 (ISO 10012.1-92) Вимоги з забезпечення якості засобів вимірювальної техніки. Ч. 1. Система метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки.

7. 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/Метрологічна_служба.
2. <https://buklib.net/books/35979>.
3. <https://www.bipm.org/en/home>.
4. https://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/tsapk_5/page6.html.
5. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1454/mizhnarodna-sistema-odinic-fizichnix-velichin>.
6. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1022-15>.
7. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18>.