

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/ОК21- 2024
	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 «Основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем»

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/2

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: – 5	Галузь знань: 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2 -й	2 -й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 150		3 -й	3 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 4,5	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції	
		32год.	6 год.
		Практичні	
		16 год.	2год.
		Лабораторні	
		32 год.	8 год.
		Самостійна робота	
70 год.	134 год.		
		Вид контролю: Екзамен, захист курсової роботи	

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютеризовані інформаційно-вимірювальні системи» підготовки бакалавр спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

Метою дисципліни «Основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем» є дати студентам знання:

- теоретичні основи моделювання вимірювальних систем;
- використовувати різноманітні програмні продукти при обробці вимірювальної інформації;
- використовувати спеціалізовані програми та комплекси комп'ютеризованого робочого місця при розробці та моделюванню вузлів, блоків та вимірювальних систем у цілому.

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

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

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K17. Здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань.

K24. Здатність розробляти алгоритми функціонування та програмне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

K27. Здатність моделювати, аналізувати та оцінювати процеси функціонування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

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.

ПР09. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

ПР22. Вміти використовувати методи комп'ютерного моделювання та проектування для побудови комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 4

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

Змістовний модуль 1. Моделювання інформаційно-вимірювальних систем

Тема 1. Задачі моделювання та властивості інформаційно-вимірювальних систем (К04, ПР02).

Роль вимірювання у пізнання світу. Основні визначення. Завдання моделювання. Класифікації моделей об'єктів. Визначення інформаційно-вимірювальної системи. Основні характеристики інформаційно-вимірювальної системи. Класифікація інформаційно-вимірювальних систем.

Тема 2. Кількісні оцінки вимірювальної інформації (К04, ПР02, ПР14).

Вимірювальна інформація, її функції та властивості. Кількісні характеристики інформації. Міри інформації. Ентропія та її властивості. Продуктивність і надмірність джерела інформації.

Тема 3. Загальна характеристика проблеми моделювання інформаційно-вимірювальних систем (К17, К24, ПР14, ПР22).

Загальна характеристика проблеми моделювання ІВС. Основні програми для моделювання ІВС. Експериментальні дослідження ІВС. Характеристики моделей ІВС. Цілі моделювання ІВС.

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 5

Тема 4. Класифікація моделей та вимоги до них (К27, ПР09, ПР22).

Вимоги до представлених математичних моделей. Класифікація методів моделювання ІВС. Приклади видів моделей.

Тема 5. Теоретичні основи моделювання вимірювальних систем (К17, К27, ПР14, ПР22).

Основні поняття та визначення. Основні принципи моделювання вимірювальних систем. Принципи системного підходу в моделюванні вимірювальних систем.

Тема 6. Основні підходи до моделювання інформаційно вимірювальних систем (К24, ПР09, ПР22).

Підходи до дослідження ІВС. Стадії розробки моделей.

Тема 7. Основи дослідження інформаційно-вимірювальних систем шляхом моделювання (К04,К24, ПР02, ПР09).

Етапи розробки моделей. Показники якості моделей. Точнісні показники. Достовірнісні оцінки.

Тема 8. Метод імітаційного моделювання (К24,К27, ПР02, ПР09).

Імітаційне моделювання. Алгоритми імітації процесів функціонування дискретних систем.

Тема 9. Структурні моделі. Графи. (К04,К24, ПР09).

Графи і їх види. Способи опису графів. Операції над графами.

Змістовний модуль 2. Дослідження вимірювальних систем в Excel

Тема 10. Методи машинної імітації при дослідженні процесів і систем (К17,К27, ПР09).

Сутність машинної імітації. Машинна імітація випадкових параметрів. Метод статистичних досліджень (Монте-Карло). Моделювання випадкових величин в Excel. Пакет аналізу в Excel.

Тема 11. Аналіз даних в Excel. Обробка експериментальних даних (К17,К27, ПР02, ПР09).

Метод найменших квадратів та його релізація в Excel. Методи лінійного та експоненціального згладжування. Інструментарій статистичного аналізу даних в Excel.

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 6

Тема 12. Елементи моделювання в електронних таблицях (К17,К27, ПР02, ПР09).

Моделювання випадкових величин. Технологія розв'язування екстремальних задач. Алгоритм “пошуку рішення”. Форма моделі. Аналіз та корегування отриманого рішення.

Тема 13. Чисельні методи в EXCEL (К17,К27, ПР02, ПР09)..

Задачі чисельного диференціювання. Методи чисельного інтегрування. Аналіз даних методами підбору параметрів і таблиці підстановки.

Модуль 3

Змістовний модуль 3. Програмні пакети для моделювання інформаційно- вимірювальних систем

Тема 14. Інструментальні засоби моделювання (К17,К27, ПР02, ПР22).

Моделювання в середовищах математичних пакетів. Середовище MathCAD. Матрична математична система MATLAB. Програма Electronics Workbench (EWB).

Тема 15. Інструментальні засоби моделювання (продовження) (К17,К27, ПР02, ПР22).

Віртуальне середовище EasyEda. Віртуальне середовище для моделювання Tinkercard. Середовище SprintLayout. Середовище DipTrace.

Тема 16. Аналіз даних в MATLAB. Обробка експериментальних даних (К17,К27, ПР14, ПР22).

Метод найменших квадратів та його реалізація в MATLAB. Методи лінійного та експоненціального згладжування. Інструментарій статистичного аналізу даних в MATLAB.

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістовні модулі	Кількість годин, денна форма					Кількість годин, заочна форма				
	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійна робота	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійна робота
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Моделювання інформаційно вимірювальних систем										
Тема 1. Задачі моделювання та властивості інформаційно-вимірювальних систем	4	2			2	4	2			2
Тема 2. Кількісні оцінки вимірювальної інформації	10	2	4	2	2	6		2		4
Тема 3. Загальна характеристика проблеми моделювання інформаційно-вимірювальних систем	8	2	4		2	8				8
Тема 4. Класифікація моделей та вимоги до них	2	2				4				4
Тема 5. Теоретичні основи моделювання вимірювальних систем	4	2			2	8				8
Тема 6. Основні підходи до моделювання інформаційно вимірювальних систем	4	2			2	4				4
Тема 7. Основи дослідження інформаційно-вимірювальних систем шляхом моделювання	8	2	4	2		4				4
Тема 8. Метод імітаційного моделювання	8	2	4		2	8				8
Тема 9. Структурні моделі. Графи.	2	2				4				4
Разом змістовий модуль 1	50	18	16	4	12	50	2	2		46
Змістовий модуль 2. Дослідження вимірювальних систем в Excel										
Тема 10. Методи машинної імітації при дослідженні процесів і систем	10	2			8	12		2		10
Тема 11. Аналіз даних в Excel. Обробка експериментальних даних.	14	2	4	2	6	14	2			12
Тема 12. Елементи моделювання в електронних таблицях	14	2	4	2	6	12				12
Тема 13. Чисельні методи в EXCEL.	12	2		2	8	12				12
Разом змістовий модуль 2	50	8	8	6	28	50	2	2		46
Змістовий модуль 3. Програмні пакети для моделювання інформаційно-вимірювальних систем.										
Тема 14. Інструментальні засоби моделювання	16	2	4	2	8	16	2	2		12
Тема 15. Інструментальні засоби моделювання (продовження)	14	2		2	10	14				14
Тема 16. Аналіз даних в MATLAB. Обробка експериментальних даних.	20	2	4	2	12	20		2	2	16
Разом змістовий модуль 3	50	6	8	6	30	50	2	4	2	42
Всього	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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 8

5. Теми лабораторних та практичних занять

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Моделювання інформаційно-вимірювальних систем			
1	Удосконалення вміння роботи у текстовому редакторі Microsoft Word	4	
2	Оформлення електричних структурних схем за допомогою програми Visio	4	2
Змістовний модуль 2. Дослідження вимірювальних систем в Excel			
3	Робота з даними «Дата», обчисленнями по формулам та графікам у середовищі програми Microsoft Excel	4	
4	Використання та дослідження статистичних функцій програми Excel	4	
Змістовний модуль 3. Програмні пакети для моделювання інформаційно-вимірювальних систем.			
5	Дослідження цифрових логічних елементів мікросхем у середовищі програми Electronic Work Bench	4	
6	Формування та дослідження електронних схем у середовищі програми Electronic Work Bench	4	2
7	Дослідження основних функцій та команд програми MATLAB та операцій з матрицями у робочому середовищі MATLAB	4	2
8	Дослідження процесу створення графіків в робочому середовищі MATLAB	4	2
	РАЗОМ	32	8

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна форма	Кількість годин, заочна форма
Змістовний модуль 3. Програмні пакети для моделювання інформаційно-вимірювальних систем.			
1	Робота з даними, Обчисленнями по формулам та графікам програми Matlab.	2	2
2	Використання статистичних функцій програми Matlab	2	
3	Побудова гістограм в Matlab.	2	
4	Моделювання в он-лайні симуляторі Tinkercad вимірювального пристрою з виводом результатів на дисплей на основі датчика присутності та модуля.	2	
5	Побудова електротехнічної схеми, друкованої плати, 3D плати в Easyeda.	2	
6	Розробка конструкторської документації друкованої	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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 9

	плати з використанням програми Sprintlayout.		
7	Розробка конструкторської документації друкованої плати та 3D плати з використанням програми Diptrace.	2	
8	Реєстрація на платформі netacad та завантаження packet-tracer.	2	
	РАЗОМ	16	2

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Основи побудови інформаційно-вимірювальних систем.

Тема 2. Теоретичні основи моделювання інформаційно-вимірювальних систем.

Тема 3. Загальна характеристика проблеми моделювання інформаційно-вимірювальних систем.

Тема 4. Порядок створення і оцінка ефективності моделей.

Тема 5. Основи математичного моделювання.

Тема 6. Основні програмні засоби моделювання.

Тема 7. Розрахунок та моделювання алгоритмів функціонування інформаційно-вимірювальних систем.

Тема 8. Аналіз даних в Excel.

7. Індивідуальні завдання

Курсова робота на тему «Розробка та дослідження методів та програм моделювання випадкових функцій в інформаційно-вимірювальних системах». Згідно варіанту потрібно зробити завдання та оформити звіт. Зміст звіту повинен містити:

1. Титульний аркуш.
2. Теоретичні питання.
3. Практична частина.
4. Висновки.

Теоретичні питання

1. Основні чисельні характеристики випадкових величин та функцій.
2. Методи оцінки статистичних характеристик випадкових величин.
3. Кореляційні властивості випадкових функцій, що моделюють просторові та часові сигнали в інформаційно-вимірювальних системах.

Завдання

1. Описати вид закону розподілу та його числові характеристики та кількість чисел, що необхідно згенерувати згідно варіанту табл. 1
2. Розробити алгоритм та програмний код.
3. Для згенерованого масиву оцініть чисельні характеристики (min, max, СРЗНАЧ, математичне очікування, дисперсія та СКЗ). Побудуйте

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/ОК21- 2024
	Екземляр № 1	Арк 20/10

гістограму. Порівняйте отримані математичне очікування, дисперсія та СКЗ з початковими даними.

№ варіанту	З-н розподілу	$M[x]$	$D[x], \delta$	К, к-сть елементів
1	Нормальний	0,5	0,05	100
2	Стюдента	1,1	0,15	150
3	Пуасона	1,5	0,2	200
4	Релея	2,0	0,16	250
5	Фішера	3,5	0,5	300
6	Експоненціальний	4,5	0,66	350
7	Логнормальний	5,5	1	400
8	Нормальний	0,5	0,05	120
9	Стюдента	1,1	0,15	170
10	Пуасона	1,5	0,2	220
11	Релея	2,0	0,16	270
12	Фішера	3,5	0,5	320
13	Експоненціальний	4,5	0,66	370
14	Логнормальний	5,5	1	420
15	Нормальний	0,5	0,05	130
16	Стюдента	1,1	0,15	180
17	Пуасона	1,5	0,2	230
18	Релея	2,0	0,16	280
19	Фішера	3,5	0,5	330
20	Експоненціальний	4,5	0,66	380
21	Логнормальний	5,5	1	430
22	Нормальний	0,5	0,05	140
23	Стюдента	1,1	0,15	190
24	Пуасона	1,5	0,2	240
25	Релея	2,0	0,16	290
26	Фішера	3,5	0,5	340
27	Експоненціальний	4,5	0,66	390
28	Логнормальний	5,5	1	440
29	Нормальний	0,5	0,05	540
30	Стюдента	1,1	0,15	560

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/11

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
<p>ПР02. 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>ПР09. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.</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>ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.</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>ПР22. Вміти використовувати методи комп'ютерного моделювання та проектування для побудови комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 12

Результат навчання	Методи навчання
	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)

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"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
ПР09. Розуміти застосуванні методики та методи аналізу, проєктування і дослідження, а також обмежень їх використання.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – 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 виконання практичних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/13

Результат навчання	Методи контролю
	<ul style="list-style-type: none"> – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<p>ПР22. Вміти використовувати методи комп'ютерного моделювання та проектування для побудови комп'ютеризованих інформаційно-вимірвальних систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних завдань – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – 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.

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 14

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	60
Виконання завдань модульного контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
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	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
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 15

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
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	60

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.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	15
Виконання завдань модульного контролю 2	15
Виконання завдань модульного контролю 3	10
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/16

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 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».

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/ОК21-2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 17

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

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Алгоритм	Algorithm
2.	Аналіз інформації	Analysis of information
3.	Вимірювання	Measurement
4.	Вимірювальна величина	Measuring quantity
5.	Вимірювальна інформація	Measurement information
6.	Вимірювальна техніка	Measuring technique
7.	Достовірність інформації	Credibility of information
8.	Збіжність результатів вимірювань	Convergence of measurement results
9.	Зв'язок	Communication
10.	Інформація	Information

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/ 18

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
11.	Інформаційно-вимірювальні технології	Information and measurement technologies
12.	Інформаційна модель	Information model
13.	Комп'ютеризований-вимірювальний пристрій	Computerized measuring device
14.	Комп'ютерне моделювання	Computer simulation
15.	Макетування	Layout
16.	Математичне моделювання	Mathematical modeling
17.	Математична модель	Mathematical model
18.	Методи вимірювання	Measurement methods
19.	Модель	Model
20.	Моделювання	Modeling
21.	Натурне моделювання	Natural modeling
22.	Об'єкт моделювання	Modeling object
23.	Одиниці фізичних величин	Units of physical values
24.	Округлення результатів вимірювань	Rounding of measurement results
25.	Похибка	Error
26.	Повірка засобів вимірювань	Verification of measurement tools
27.	Помилка вимірювань	Measurement error
28.	Систематична похибки	Systematic error
29.	Точність вимірювань	Measurement accuracy
30.	Цифрове моделювання	Digital modeling

12. Рекомендована література

Основна література

1. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.

2. Безвесільна О.М., Подчашинський Ю.О. Наукові дослідження в галузі автоматизації та приладобудування. Проектування та моделювання комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем : підручник. – К. : НТУУ "КПІ ім. І. Сікорського; Ж.: Державний університет "Житомирська політехніка", 2021. – 896с.

3. Бутко М.П., Бутко І.М., Дітковська М.Ю., Мурашко М.І., Олійченко І.М. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях : Підручник. – К. : ЦУЛ, 2016. – 360 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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/19

4. Пасічник В.В., Виклюк Я.І., Камінський Р.М.. Моделювання складних систем:навчальний посібник. – Новий світ, 2021 - 404с.

5. Основи інформатики та обчислювальної техніки : підручник / В. Г. Іванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко ; за заг. ред. В. Г. Іванова. — Х. : Право, 2015. — 312 с.

6. Комп'ютерна техніка та інформаційні технології: Навч. посіб. — 2-ге вид.Рекомендовано МОН / Козловський А.В., Паночишин Ю.М. — К., 2012. — 463 с.

Допоміжна література

7. Крих, Г. Б. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів. Лабораторний практикум : навч. посібник. – Ль. : Вид-во Львівської політехніки, 2017. – 156 с.

8. Єльнікова Т.О., Подчашинський Ю.О. Автоматизоване вимірювання геометричних параметрів та моделювання процесів розвитку фітопланктону у водоймах : монографія. – Ж. : Житомирська політехніка, 2019. – 180 с.

9. Черепанська І.Ю.,Кирилович В.А.,Сазонов А.Ю.,Самотокін Б.Б. Планування, моделювання та верифікація процесів у гнучких виробничих системах. Практикум : навч.-метод. посібник. – Ж. : ЖДТУ, 2015. – 285 с.

10. Ямпольський Л.С.,Мельничук П.П.,Остапенко К.Б.,Лісовиченко О.І. Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління : підручник. – Ж. : ЖДТУ, 2010. – 786 с.

11. Гліненко Л.К., Сухонос О.Г. Основи моделювання технічних систем : навч. посібник. – Львів : Бескид Біт, 2003. – 176с.

12. Калюжний, О. Я. Моделювання систем передачі сигналів в обчислювальному середовищі MATLAB-Simulink. – К. : Політехніка, 2004. – 136с.

13. Колодницький, М. М. Основи теорії математичного моделювання систем : Навч.-довід. посібник. Т.1. – Ж. : ЖІТІ, 2001. – 718с.

14. Дащенко О.Ф.,Білоконєв І.М.,Іоргачов Д.В.,Свінар'юв Ю.М. Інженерна механіка. Автоматизовані розрахунки механізмів та машин в системі Microsoft Excel : підручник. – Одеса : ТЕС, 2004. – 320 с.

15. Дащенко А.Ф.,Кириллов В.Х.,Коломиец Л.В.,Оробей В.Ф. MATLAB в инженерных и научных расчетах : монографія. – Одесса : Астропринт, 2003. – 216 с.

16. Лозинський А.О., Мороз В.І., Паранчук Я.С. Розв'язування задач електромеханіки в середовищах пакетів MathCAD і MATLAB : навч. посібник. – 2-ге вид., випр. – Львів. : Магнолія, 2015. – 215 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://uk.wikipedia.org>
2. <https://www.twirpx.com>
3. <https://www.osvita.ua>
4. <https://www.tnu.in.ua>
5. <https://bookname.com.ua>
6. <https://studfiles.net>
7. <https://www.ebooks.com>
8. <https://www.all-ebooks>.
9. <http://mini-soft.ru/document/rabota-s-electronics-workbench>

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/ОК21- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 20/20

10. https://www.diptrace.com/books/tutorial_rus.pdf
11. <https://diptrace.com>
12. <https://easyeda.com>
13. <https://soto-lux.ru/raznoe/easyeda-simulyacziya-sistema-simulyaczii-elektronnyh-shem-i-proektirovaniya-pechatnyh-plat.html>
14. <http://easyelectronics.ru/sprint-layout-5-podrobnoe-rukovodstvo.html>
15. <https://www.tinkercad.com>