

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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



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

Олександр ГРОМОВИЙ
Олександр ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
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 2022р., протокол № 8

Завідувач кафедри

Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Гарант ОПП
Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ

Розробник: д.т.н., проф., завідувач кафедри метрології та інформаційно-
вимірювальної техніки ПОДЧАШИНСЬКИЙ Юрій

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
58 год.	82 год.		
Вид контролю: залік			

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

для денної форми навчання – 36 % аудиторних занять, 64 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання - 9 % аудиторних занять, 91 % 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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень» є оволодіння студентами методологією та методиками проведення наукових досліджень, у тому числі планування експерименту та надбання практичних навичок застосування отриманих теоретичних знань у галузі автоматизації та приладобудування, застосування спеціальних методів та комп'ютерних програм для обробки і аналізу отриманих результатів.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу підручника є самостійна робота студентів з літературою, довідниками.

Основними завданнями вивчення дисципліни є теоретична та практична підготовка фахівця з наступних питань:

- ознайомлення із засадами організації наукових досліджень в Україні; оволодіння сучасною методологією наукових досліджень;
- ознайомлення з особливостями вибору напрямів наукових досліджень та визначення етапів науково – дослідної роботи (НДР);
- теоретичні основи планування експерименту;
- вивчення засад інформаційного забезпечення НДР;
- ознайомлення з методами проведення теоретичних та експериментальних досліджень; ознайомлення з особливостями оформлення результатів наукової роботи;
- формування практичних навичок раціональної організації наукової роботи.

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

- K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- K04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- K07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- K16. Здатність застосовувати розуміння метрології як науки про вимірювання при роботі з технічною літературою та іншими джерелами інформації.

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

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

ПР01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.

ПР03. Розуміти міждисциплінарні зв'язки та контексти спеціальності.

ПР11. Розуміти методологічні і філософські аспекти сучасної науки і їх місце в процесі наукових досліджень.

ПР12 Вільно презентувати та обговорювати наукові результати державною мовою та англійською або однією з мов країн Європейського Союзу в усній та письмовій формах, а також вести наукову дискусію.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Планування, інформаційна та теоретична підготовка наукових досліджень

Тема 1. Загальні питання наукових досліджень в галузі метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

Підготовка наукових кадрів. Науково-дослідна робота студентів. Методологічні основи наукового пізнання та творчості. Поняття про методологію та метод наукового дослідження. Типологія методів наукового дослідження. Системний підхід у наукових дослідженнях. Вибір методів дослідження.

Тема 2. Планування наукових досліджень

Вибір напрямку наукового дослідження та науково-дослідних робіт. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, приймати обґрунтовані рішення. Поняття теми дослідження та її формулювання. Визначення предмета та об'єкта дослідження. Мета і завдання дослідження. Порядок здійснення наукового дослідження. Етапи науково-дослідних робіт.

Тема 3. Пошук, оброблення та аналізу інформації в наукових дослідженнях

Пошук, накопичення та обробка наукової інформації. Загальна характеристика інформації. Види джерел інформації. Комп'ютерні технології пошуку інформації. Порядок обробки та групування інформації.

Тема 4. Проведення теоретичних досліджень

Сутність, мета, завдання та етапи теоретичних досліджень. Методи теоретичних досліджень. Використання математичних методів у дослідженнях. Міждисциплінарні зв'язки та контексти метрології як науки про вимірювання.

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 5

Змістовний модуль 2. Організація та проведення наукових досліджень, обробка та оформлення результатів

Тема 5. Методологія та проведення експериментальних досліджень

Сутність, мета, функції наукового експерименту. Класифікація експериментів. Методологія експериментальних досліджень. Проведення експерименту. Типові помилки в проведенні експерименту. Робоче місце експериментатора та організація експерименту.

Тема 6. Обробка результатів наукових досліджень

Обробка результатів експериментальних досліджень. Основи теорії випадкових помилок та методів оцінки випадкових похибок у вимірюваннях. Методи графічної обробки результатів експерименту. Аналітична обробка результатів експерименту. Елементи теорії планування експерименту.

Тема 7. Оформлення, презентація та обговорення результатів наукових досліджень

Оформлення результатів наукової роботи. Прийоми викладення матеріалів наукового дослідження. Складання та оформлення звітів з науково-дослідних робіт. Презентація та обговорення результатів наукових досліджень, ведення наукової дискусії. Впровадження та ефективність наукових досліджень. Апробація та оприлюднення результатів наукового дослідження. Впровадження результатів наукових досліджень. Ефективність наукових досліджень.

Тема 8. Організаційні аспекти наукових досліджень

Організація роботи в науковому колективі. Наукові колективи як особливі структури в науці. Наукові школи та їх роль у науці. Особливості управління конфліктами у науковому колективі. Наукова організація та гігієна розумової праці. Моральна відповідальність вченого. Протидія плагіату у наукових роботах.

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 6

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовний модуль 1. Планування, інформаційна та теоретична підготовка наукових досліджень								
Тема 1. Загальні питання наукових досліджень в галузі метрології та інформаційно-вимірjuвальної техніки	10	2	2	6	10	1		9
Тема 2. Планування наукових досліджень	10	2	2	6	10		1	9
Тема 3. Пошук, оброблення та аналізу інформації в наукових дослідженнях	13	2	2	9	13		1	12
Тема 4. Проведення теоретичних досліджень	12	2	2	8	12	1		11
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	45	8	8	29	45	2	2	41
Змістовний модуль 2. Організація та проведення наукових досліджень, обробка та оформлення результатів								
Тема 5. Методологія та проведення експериментальних досліджень	10	2	2	6	10	1		9
Тема 6. Обробка результатів наукових досліджень	10	2	2	6	10		1	9
Тема 7. Оформлення, презентація та обговорення результатів наукових досліджень	13	2	2	9	13		1	12
Тема 8. Організаційні аспекти наукових досліджень	12	2	2	8	12	1		11
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	45	8	8	29	45	2	2	41
ВСЬОГО	90	16	16	58	90	4	4	82

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 7

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Науково-дослідна робота магістрантів та підготовка кваліфікаційної роботи	2	-
2	Визначення теми та порядок здійснення наукового дослідження	2	1
3	Використання інформаційних і комунікаційних технологій. Комп'ютерні технології пошуку інформації	2	1
4	Використання математичних методів у дослідженнях метрологічного спрямування	2	-
5	Сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту	2	-
6	Методи обробки результатів експерименту та зменшення похибок	2	1
7	Складання та оформлення звітів з науково-дослідних робіт	2	1
8	Наукові колективи та наукові школи	2	-
РАЗОМ		16	4

6. Завдання для самостійної роботи

1. Що таке експеримент?
2. Що означає фізичний і модельний експеримент?
3. Що таке планування експерименту?
4. Сформулюйте етапи планування експерименту.
5. Основна ціль планування експерименту.
6. Визначення об'єкту дослідження.
7. Техніка планування експерименту.
8. Які задачі вирішує планування експерименту?
9. Що таке математична модель?
10. Що таке параметр оптимізації?
11. Вимоги до параметру оптимізації.
12. Що включає план-програма експерименту?
13. З чого складається методика експерименту?
14. Різновиди проведення експерименту.
15. Розрахунки допустимого рівня відношення сигнал-шум.
16. Розрахунки коефіцієнту шуму, загального коефіцієнту шуму.
17. Розрахунок часу вибірки, чисельних значень відносно похибки.
18. Що таке похибка вимірювання?
19. Чим абсолютна похибка відрізняється від відносної?
20. Що таке приладова (систематична) похибка?
21. Що таке модельна похибка?

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 8

22. Що таке випадкова похибка і які причини приводять до її появи?
23. Операції з наближеними числами.
24. Помилки вимірювання і міри точності.
25. Методи виключення грубих помилок.
26. Розрахунок коефіцієнту послаблення для будь яких частот.
27. Дослідження залежності характеристик фільтра від місця включення по відношенню до комутаційного пристрою.
28. Загальні відомості про інформаційні вимірювальні системи
29. Вимірювальні перетворювачі. Статичні характеристики вимірювальних перетворювачів.
30. Принципи узгодження вимірювальних перетворювачів та вторинних приладів.
31. Принципи узгодження вимірювальних перетворювачів та систем передачі даних.
32. Протоколи передачі вимірювальної інформації.
33. Експериментальне дослідження характеристик похибки.
34. Визначення характеристик точності в точці діапазону вимірювання.
35. Нормування характеристик похибки в діапазоні вимірювань.
36. Випробування для нормування метрологічних характеристик.
37. Дослідження нелінійності характеристики вимірювального каналу.
38. Види невизначеності.
39. Опрацювання результатів вимірювань.

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні семестрові завдання виконуються у формі розрахункової роботи.

В результаті рівноточних багатократних вимірювань фізичної величини отримано результати вимірювань. Будемо рахувати, що систематична похибка відсутня. Потрібно надати точкові та інтервальні оцінки випадкової складової похибки вимірювань фізичної величини.

В результаті сумісних вимірювань отримано результати вимірювань двох фізичних величин x та y , що пов'язані між собою лінійною функціональною залежністю. Будемо рахувати, що систематична похибка відсутня. Потрібно обчислити оцінки параметрів a і b лінійної залежності $y=ax+b$, та визначити точність цих оцінок.

8. Методи навчання

На лекційних заняттях: розповідь, пояснення, демонстрація, бесіда, дискусія.
На лабораторних заняттях: пояснення, розв'язування ситуаційних задач,

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 9

виконання індивідуального варіанту завдання. Самостійна робота студента: вивчення розділів основної і допоміжної літератури, реферати, повідомлення, науково-пошукові, дослідницькі проекти.

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

Методи навчання:

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

МН2 – наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

МН3 – практичні (різні види вправ та завдань, виконання розрахунків, практики);

МН4 – пояснювально-ілюстративний (передбачає надання готової інформації викладачем та її засвоєння студентами);

МН5 – репродуктивний, в основу якого покладено виконання різного роду завдань за зразком;

МН6 – метод проблемного викладу;

МН7 – частково-пошуковий (евристичний);

МН9 – дискусійний метод;

МН10 – метод активного навчання (проведення ділових ігор, ігрового проектування);

МН11 – ситуаційний метод, рішення кейсових завдань.

9. Методи контролю

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

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять для перевірки рівня підготовки студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю: усне опитування, вирішення ситуаційних задач, тестовий контроль, виконання лабораторної роботи. Оцінюється вхідний, проміжний, кінцевий рівень знань студента.

Методи контролю:

МО1 – оцінювання роботи під час аудиторних занять;

МО2 – виконання практичних завдань;

МО3 – поточне тестування;

МО4 – виконання аудиторної контрольної роботи;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/152.00.1/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 10

МО5 – захист індивідуального завдання;

МО6 – залік.

10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота			
Змістовий модуль №1			
T1	T2	T3	T4
15	10	10	15

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль №2				
T5	T6	T7	T8	100
10	10	15	15	

Шкала оцінювання

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

11. Рекомендована література

Основна література

1. Антонюк В.С., Полонський Л.Г., Аверченков В.І., Малахов Ю.А. Методологія наукових досліджень : навч. посібник. – К. : НТУУ "КПІ", 2015. – 276 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.

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/М/ОК5-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 11

3. Безвесільна О. М., Подчашинський Ю.О., Тимчик Г.С. Наукові дослідження в галузі вимірювання механічних величин : Підручник. – Ж. : ЖДТУ, 2011. – 976с.
4. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник /В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – 7-ме вид., стереотипне. – К. : Знання, 2011. – 310 с.
5. Кислий В.М. Організація наукових досліджень : навчальний посібник / В.М. Кислий. – Суми : Університетська книга, 2011. – 224 с.
6. Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень : навч. посібник. – К. : ЦУЛ, 2014. – 142 с.
7. 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.
8. Данильян О.Г., Дзьобань О.П. Методологія наукових досліджень : підручник. – Харків : Право, 2019. – 368 с.

Допоміжна література

9. Безвесільна О. М. Наукові основи витратометрії. Проблеми, перспективи, дослідження : монографія. – Ж. : ЖДТУ, 2015. – 344 с.
10. Ходаківський Є.І., Данилко В.К., Цал-Цалко Ю.С. Методологія наукових досліджень в парадигмі синергетики : монографія. – Ж. : ЖДТУ, 2009. – 340 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Матеріали з дисципліни «Основи наукових досліджень» кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <http://learn.ztu.edu.ua>.