

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки  
Кафедра галузевого машинобудування та мехатроніки



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор із науково-педагогічної та навчальної роботи

А.М. Мартиненко

2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНЖЕНЕРНІЙ МЕХАНІЦІ»**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **магістра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **133 Галузеве машинобудування**

(назва ступеня вищої освіти)

Полтава  
2024 рік

Робоча програма «Експериментальні методи досліджень у інженерній механіці» для здобувачів вищої освіти спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Складена відповідно до освітньої програми Галузеве машинобудування 2024 року.

**Розробник:** Олександр ОРИСЕНКО, завідувач кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки

**Погоджено**

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ Микола НЕСТЕРЕНКО



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки

**Протокол від «16» серпня 2024 року № 1.**

Завідувач кафедри будівельних машин і обладнання \_\_\_\_\_ Олександр ОРИСЕНКО

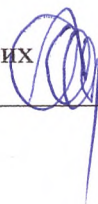


«16» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту інформаційних технологій і робототехніки

**Протокол від «16» серпня 2024 року № 1.**

Голова навчально-методичної комісії  
навчально-наукового інституту інформаційних  
технологій і робототехніки \_\_\_\_\_



Олександр ШЕФЕР

«19» серпня 2024 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		форма навчання денна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 13 «Механічна інженерія»	Обов'язкова
Загальна кількість годин – 150		
Модулів – 1	Спеціальність 133 Галузеве машинобудування	<b>Рік підготовки:</b>
		1-й
Змістових модулів – 1		<b>Семестр</b>
		1-й
Індивідуальне завдання – Розрахунково-графічна робота на тему «Експериментальне дослідження процесу ... (призначається викладачем чи за ініціативою здобувача вищої освіти)»	Ступінь вищої освіти <u>магістр</u>	<b>Лекції</b>
		20 год
		<b>Практичні, семінарські</b>
		16 год
		<b>Лабораторні</b>
		16 год
		<b>Самостійна робота</b>
		68 год
		<b>Індивідуальна робота:</b>
		30 год
<b>Вид контролю:</b> екзамен		

#### Примітка.

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

для денної форми навчання – 52/98

### 2. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є забезпечення оволодіння здобувачами вищої освіти компетентностей, які визначені освітньою програмою, а саме:

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми галузевого машинобудування, що передбачають дослідження та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов та вимог

ЗК1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проєкти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

### 3. Передумови для вивчення дисципліни

Для повноцінного оволодіння курсом є необхідним знання дисциплін першого (бакалаврського) рівня підготовки.

### 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати такі програмні результати навчання:

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

### 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	А	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені	Достатній, що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.



			помилки, кількість яких є незначною.	
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 - 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 -	F	Незадовільно	Здобувач повністю не виконав вимог	Незадовільний,

34		з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.
----	--	---	--	--

## 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- тести поточного контролю;
- виконання завдань на практичних заняттях;
- захист розрахунково-графічної роботи;
- екзамен.

## 7. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Експериментальні методи дослідження в інженерній механіці

#### Тема 1. Експеримент та його місце в загальній структурі наукового дослідження

Теоретичні та емпіричні методи наукового дослідження. Характеристика основних етапів наукового дослідження

#### Тема 2. Класифікація експериментальних досліджень

Методи емпіричних досліджень. Класифікація експериментів.

##### Практичне заняття № 1.

##### Лабораторне заняття № 1.

#### Тема 3. Розробка плану-програми експерименту

Лабораторні та виробничі експерименти. Основні етапи методології експерименту.

##### Практичне заняття № 2.

##### Лабораторне заняття № 2.

#### Тема 4. Гіпотеза, її структура та види

Поняття гіпотези і її структура. Побудова гіпотез. Логічний процес виведення наслідків. Види гіпотез. Робота з інформаційними ресурсами

##### Практичне заняття № 3.

##### Лабораторне заняття № 3.

#### Тема 5. Проведення вимірювань

Похибки вимірювань та їх види. Систематичні і випадкові похибки.

##### Практичне заняття № 4.

##### Лабораторне заняття № 4.

#### Тема 6. Проведення та оброблення результатів експерименту

Сутність математичного планування експерименту. Повні факторні плани. Основні властивості повних факторних планів. Розрахунок коефіцієнтів регресії. Методика обробки результатів експерименту за повними факторними планами. Рандомізація.

##### Практичне заняття № 5.

##### Лабораторне заняття № 5.

#### Тема 7. Представлення результатів експерименту

Апроксимація. Метод найменших квадратів. Графічне представлення результатів

експерименту.

**Практичне заняття № 6.**

**Лабораторне заняття № 6.**

**Тема 8. Висновки по результатам експерименту**

Загальні підходи до формулювання висновків по результатам дослідження

**Практичне заняття № 7.**

**Лабораторне заняття № 7.**

**Тема 9. Звіт по НДР**

Структура та правила оформлення звіту у сфері науки і техніки

**Практичне заняття № 8.**

**Лабораторне заняття № 8.**

### 8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					с.р.
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд		
<b>Змістовий модуль 1. Експериментальні методи дослідження в інженерній механіці</b>						
Тема 1. Експериментальні дослідження та їх місце в загальній структурі наукового дослідження	9	2				7
Тема 2. Класифікація експериментальних досліджень	14	2	2	2		8
Тема 3. Розробка плану-програми експерименту	14	2	2	2		8
Тема 4. Гіпотеза, її структура та види	14	2	2	2		8
Тема 5. Проведення вимірювань	14	2	2	2		8
Тема 6. Проведення та оброблення результатів експерименту	16	4	2	2		8
Тема 7. Представлення результатів експерименту	13	2	2	2		7
Тема 8. Висновки по результатам експерименту	13	2	2	2		7
Тема 9. Структура та правила оформлення звіту у сфері науки і техніки	13	2	2	2		7
<b>Усього за змістовим модулем 1</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>68</b>
Індивідуальне завдання: розрахунково-графічна робота	<b>30</b>				<b>30</b>	
Підсумковий контроль – екзамен	+					
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>68</b>

**9. Теми семінарських занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
	Семінарські заняття не передбачені	

**10. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1, 2	Статистичні методи оцінки вимірювань в експериментальних дослідженнях	4
3, 4	Підбір емпіричних формул методом вирівнювання	4
5, 6	Підбір емпіричних формул методом найменших квадратів	4
7, 8	Планування експерименту, знаходження функції регресії другого порядку ортогонального плану з двома факторами, підтвердження адекватності	4
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

**11. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1, 2	Датчики, найбільш застосовувані в дослідженнях машин і процесів	4
3, 4	Реєстрація і обробка робочих параметрів коливань вібраційної установки	4
5, 6	Застосування акселерометра для експериментальних досліджень механічних коливань	4
7, 8	Експериментальне дослідження динамічних характеристик електрореверсивної лебідки за допомогою тензосистеми	4
	<b>Разом</b>	<b>16</b>

**12. Самостійна робота**

Метою самостійної роботи здобувача вищої освіти є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з технічними довідковими джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал та робити висновки.

Види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних та лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання екзамену за контрольними питаннями.



## Питання для самостійного вивчення здобувачами вищої освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1	<b>Тема 1. Експериментальні дослідження та їх місце в загальній структурі наукового дослідження</b> Теорія. Методологія. Аналіз та синтез. Індукція та дедукція. Аналогія. Формалізація. Класифікація. Системний аналіз. Моделювання.	7
2	<b>Тема 2. Класифікація експериментальних досліджень</b> Види експериментів: активний, пасивний, лабораторний, виробничий	8
3	<b>Тема 3. Розробка плану-програми експерименту</b> Найменування теми. Робоча гіпотеза. Методика експерименту. Перелік необхідних матеріалів та приладів. Список виконавців, Календарний план робіт та кошторис.	8
4	<b>Тема 4. Гіпотеза, її структура та види</b> Збирання фактів. Формування гіпотези. Розвиток гіпотези.	8
5	<b>Тема 5. Проведення вимірювань</b> Статичні або метрологічні характеристики приладів – клас точності, варіація показань, чутливість, межі вимірювань. Істинне значення. Статична погрішність	8
6	<b>Тема 6. Проведення та оброблення результатів експерименту</b> Плани проведення експериментів. Значимість коефіцієнтів рівняння регресії. Адекватність рівнянь регресії. Рандомізація.	8
7	<b>Тема 7. Представлення результатів експерименту</b> Апроксимація експериментальних даних функцією. Визначення коефіцієнтів кореляції та детермінації. Графічне представлення результатів.	7
8	<b>Тема 8. Висновки по результатам експерименту</b> Перевірка гіпотеза на практиці. Висновок про істинність або хибність висунутої гіпотези. Формулювання рекомендацій	7
9	<b>Тема 9. Структура та правила оформлення звіту у сфері науки і техніки</b> Структура звіту. Вступна та основна частини. Види додатків та форма їх подання	7
<b>Разом</b>		<b>60</b>

**13. Індивідуальні завдання**

**Обов'язкове індивідуальне завдання** – розрахунково-графічна робота. Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає 30 год. Метою виконання розрахунково-графічної роботи є закріплення знань здобутих на лекціях та практичних заняттях і включає:

- теоретичну частину, в якій здобувач вищої освіти у реферативній формі дає відповідь на поставлені питання;
- практичну частину, в якій здобувачеві вищої освіти пропонується конкретне практичне завдання у вигляді виконання розрахунків.

Зміст, структура, правила оформлення та критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи подані в окремій методичній літературі.

Вихідні дані для розрахунку приймаються із завдання виданого викладачем. При виконанні роботи здобувач вищої освіти повинен показати вміння правильно користуватися довідниковою та технічною літературою.

Закінчені розрахунково-графічні роботи перевіряються викладачем. У разі необхідності

повертаються здобувачам вищої освіти для доопрацювання і виправлення. Розрахунково-графічні роботи приймаються в порядку відкритого захисту чи співбесіди.

#### 14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні при проведенні практичних та лабораторних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

Перед проведенням практичних та лабораторних занять викладачами проводяться інструктажі: вступні, поточні, підсумкові.

Під час проведення практичних та лабораторних занять застосовуються наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студентами виконуються вправи: тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

#### 15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять, оцінювання виконання здобувачами вищої освіти самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі здобувачами вищої освіти під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань здобувачів вищої освіти залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому практичному чи лабораторному занятті.

Модульний контроль має на меті перевірку засвоєння здобувачем вищої освіти певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання здобувачами вищої освіти контрольних робіт), проводиться наприкінці змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій, або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу здобувачів вищої освіти. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

#### 16. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне оцінювання, тестування та самостійна робота									Індивідуальне завдання	Семестровий екзамен	Сума
Змістовий модуль 1											
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9			
4	4	4	4	6	6	4	4	4	10	50	100

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	

64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Звітність здобувача вищої освіти – оцінка за екзамен.

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них до 50 балів здобувач вищої освіти може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль.

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

– робота на лабораторних та практичних заняттях (відповіді на заняттях, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів).

Присутність на лекціях і практичних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності здобувача вищої освіти на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Здобувач вищої освіти, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**2. Підсумковий контроль** Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється у формі письмового тесту відповідно до вимог Положення «Про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка».

### 17. Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації до практичних робіт з дисципліни «Експериментальні методи досліджень в інженерній механіці» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей: 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» / Укл.: Крот О.Ю., Орисенко О.В. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 41с.

2. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни «Експериментальні методи досліджень в інженерній механіці» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей: 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» / Укл.: Крот О.Ю., Орисенко О.В. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 63 с.

3. Методичні рекомендації до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Експериментальні методи досліджень в інженерній механіці» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей: 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» / Укл.: Крот О.Ю., Орисенко О.В. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 51с.

## 18. Рекомендована література Базова

1. Крот О.Ю., Коробко Б.О., Крот О.П., Вірченко В.В. Експериментальні методи досліджень: навчальний посібник. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – 192 с.
2. Методи та засоби експериментальних досліджень : навч. посіб. / Г.Б. Параска, Д.В. Прибега, П.С. Майдан. – Київ : Кондор-Видавництво, 2017. – 138 с.
3. Метрологія та вимірювальна техніка. Підручник / Є.С. Поліщук, М.М. Дорожовець, В.О. Яцук, В.М. Ванько, Т.Г. Бойко. Друге видання, доповнене та перероблене. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 544 с.
4. Кислий В. М. Організація наукових досліджень: навчальний посібник / В. М. Кислий. – Суми : Університетська книга, 2011. – 224 с.
5. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, курсантів, аспірантів і ад'юнтів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
6. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т.І. Щербак. – Суми: СумДПУ імя А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.

### Додаткова

1. Холодов А. М., Руднев В. К., Гарнець В. М. Технічні основи створення машин: Підручник. – К.: УМК ВО, 1992. – 288 с.
2. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Р.Л. Шевченко – Біла Церква, 2006.– 34 с.
3. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
4. Дсту 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с.

## 19. Інформаційні ресурси

- 1 Сторінка курсу «Експериментальні методи досліджень в інженерній механіці» на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=6241>