



# НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.

## Частина 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### 1. Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>ОНП Прикладна механіка</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів, 180 годин, практичні – 36 год., СРС – 144 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>За розкладом Департаменту навчальної роботи КПІ ім. Ігоря Сікорського <a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Практичні: д.т.н, професор, Шукаєв Сергій Миколайович, <a href="mailto:s.shukayev@kpi.ua">s.shukayev@kpi.ua</a></i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс: <a href="https://classroom.google.com/c/NjUwOTQ0NDQ1NzU0?cjc=x3jkmwf">https://classroom.google.com/c/NjUwOTQ0NDQ1NzU0?cjc=x3jkmwf</a></i>

#### 2. Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Для отримання науково-освітнього рівня магістра студент повинен написати магістерську дисертацію, в якій має продемонструвати свою наукову кваліфікацію, спроможність самостійно провадити науковий пошук і розв'язувати конкретні наукові завдання. Для формування потрібних знань і умінь покликана навчальна дисципліна "Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації". Програма дисципліни передбачає набуття студентами необхідних компетентностей в організації своєї науково-дослідної роботи, у використанні методів наукового пізнання для самостійного виконання наукових досліджень у галузі механічної інженерії.

**Мета навчальної дисципліни** "Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації" - сформулювати та розвинути компетентності студентів згідно зі стандартом вищої освіти України за спеціальністю 131

«Прикладна механіка»:

## Компетентності

### Загальні компетентності (ЗК):

**ЗК1.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

**ЗК8.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

**ФК1.** Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

**ФК5.** Здатність планувати і виконувати експериментальні й теоретичні дослідження з прикладної механіки та дотичних міждисциплінарних проблем, опрацьовувати і узагальнювати результати досліджень.

## Предмет дисципліни

Навчальна дисципліна "Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації" вивчає комплекс взаємопов'язаних задач, з яких складається наукове дослідження у прикладній механіці; методи планування і організації наукових досліджень, статистичних методів аналізу результатів експерименту.

Курс спрямований на отримання додаткових знань і навичок, які уможливають розширити світогляд і полегшити процес підготовки матеріалів та написання магістерської дисертації.

У навчальному процесі за дисципліною застосовуються:

- метод проблемно-орієнтованого навчання;
- стратегія активного навчання, за якою зв'язок педагога з студентами здійснюється за допомогою опитувань, самостійних, контрольних робіт, тестів тощо;
- особистісно-орієнтовані розвиваючі технології, засновані на активних формах і методах навчання (командна робота (team-based learning), парна робота (think-pair-share), метод мозкового штурму, тощо);
- евристичні методи (методи створення ідей, методи вирішення творчих завдань, методи активізації творчого мислення).

## Програмні результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни "Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації" студенти зможуть.

**РН1.** Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі.

**РН4.** Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

**РН5.** Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення.

**РН7.** Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня.

**РН8.** Вчитися і оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

**РН9.** Організовувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції.

**РН10.** Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

**РН14.** Застосовувати фундаментальні та прикладні знання та вміння в галузі інноваційних технологій машинобудування.

**РН15.** Проводити експериментальні і комп'ютерні дослідження із застосуванням методів планування експерименту і математичного моделювання.

**РН16.** Оптимізувати технічні рішення на етапі проектування та експлуатації виробів та обладнання за допомогою сучасних розрахункових алгоритмів та спеціалізованих програмних комплексів.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» відноситься до дослідницького (наукового) компоненту підготовки магістра за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Вивчення дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» базується на знаннях студентів, отриманих на попередньому бакалаврському рівні вищої освіти, дисципліні «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень», «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації», інших нормативних дисциплінах циклу професійної підготовки (ПО 1 Комп'ютерне моделювання в наукоємному машинобудуванні, ПО 2 Комп'ютерне моделювання в наукоємному машинобудуванні. Курсовий проект, ПО 3 Інноваційні технології в машинобудуванні, ПО 4 Автоматизовані механічні системи з фізично різномірним керуванням, ПО 5 Статистичні і ймовірнісні методи в наукових дослідженнях). В свою чергу освітній компонент забезпечує необхідними знаннями для опанування освітніх компонентів «Науково-дослідна практика», а також «Виконання магістерської дисертації».

### **Необхідні навички:**

3. Виконання випробувань матеріалів для визначення їх механічних характеристик.
4. Здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
5. Пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
6. Застосування сучасних інформаційних технологій.

Засвоєння знань вимагає відвідування практичних занять, самостійної роботи з методичними матеріалами, і регулярний контроль знань через проведення контрольно-тестових завдань і заліку.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються студентам на першому занятті.

№ з/п	Тема	Основні завдання	
		Контрольний захід	Термін виконання
<b>Вступ</b>			
1	<b>Тема 1. Атестаційна магістерська робота</b> Мета і завдання навчальної дисципліни. Вимоги до магістерської дисертації і її структура. Формулювання мети і завдань наукового дослідження.	Опитування за темою заняття	1-й тиждень
<b>Розділ 1. Наука і наукові дослідження</b>			
2.	<b>Тема 2. Методи наукового пізнання.</b> Наукове дослідження як основна форма наукової діяльності. Методи наукового пізнання.	Самостійна робота	1-й тиждень
3.	<b>Тема 3. Від проблеми до мети та завдань наукового дослідження</b> Наукова проблема. Тема дослідження та її формулювання. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Мета та завдання наукового дослідження. Програма наукового дослідження.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	2-й та 3-й тижні
4.	<b>Тема 4. Наукові публікації</b> Пошук і аналіз науково-технічної інформації. Показники ефективності наукової діяльності. Підготовка наукових публікацій. Оформлення бібліографічних посилань. Публічний виступ, презентація наукових досліджень.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	4-й та 5-й тижні
<b>Розділ 2. Теорія планування експерименту</b>			
5.	<b>Тема 5. Основні поняття та визначення теорії планування експерименту</b> Об'єкт досліджень. Функція відгуку, вимоги до відгуків. Фактори, вимоги до факторів.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	6-й тиждень

6.	<b>Тема 6. Математична модель об'єкту</b> Вимоги до математичної моделі. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору. Множинна регресія. Множинна регресія. Векторно-матрична форма представлення рівнянь методу найменших квадратів.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	7-й тиждень
7	<b>Тема 7. Планування повних факторних експериментів типу <math>2^k</math></b> Критерії оптимальності плану експерименту. Основні визначення та поняття. Повний факторний експеримент типу $2^k$ .	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	8-й тиждень
8	<b>Тема 8. Планування дробових факторних експериментів типу <math>2^{k-p}</math></b> Дробовий факторний експеримент типу $2^{k-p}$ . Генеруюче співвідношення і визначальний контраст. Системи змішування ефектів. Ділення плану експерименту на блоки.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	9-й тиждень
9	<b>Тема 9. Багатофакторні регулярні плани</b> Умова пропорційності частот рівнів. Структурна група коефіцієнтів математичної моделі. Типи регресійних моделей. Формули для обчислення ортогональних контрастів. Каталоги факторних планів.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	10-й та 11-й тижні
10	<b>Тема 10. Статистичний аналіз рівняння регресії</b> Загальні положення регресійного аналізу. Первинна статистична обробка результатів випробувань. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності моделі. Інтерпретація моделі в термінах об'єкта дослідження.	Опитування за темою заняття. Контрольна робота	12-й та 13-й тижні
<b>Розділ 3. Використання MS EXCEL для аналізу статистичних даних</b>			
11	<b>Тема 11. Описова статистика в MS EXCEL</b> Застосування інструменту описової статистики в MS Excel. Візуалізація статистичної інформації в пакеті MS Excel.	Опитування за темою заняття.	14-й тиждень

12	<b>Тема 12. Використання MS EXCEL для побудови довірчих інтервалів</b> Операції з наближеними числами. Помилки вимірювання і міри точності. Визначення довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності за допомогою нормального розподілу в пакеті MS Excel. Визначення довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності з використанням розподілу Стьюдента в пакеті MS Excel.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	15-й тиждень
13	<b>Тема 13. Використання MS EXCEL для перевірки статистичних гіпотез</b> Перевірка однорідності двох дисперсій. Порівняння середніх значень.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	16-й тиждень
14	<b>Тема 14. Використання MS EXCEL для побудови лінійної регресії від одного фактору</b> Побудова лінійної регресії за допомогою функції LINEST в пакеті MS Excel. Побудова лінійної регресії за допомогою діаграми в пакеті MS Excel. Побудова лінійної регресії за допомогою інструменту «Регресія» в пакеті MS Excel.	Опитування за темою заняття. Самостійна робота	17-й та 18-й тижні

## 7.

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Основна література:

1. Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посіб./ В.С. Антонюк, Л.Г. Полонський, В.І. Аверченко, Ю.А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015.-276 с.  
[http://kafvp.kpi.ua/?mbdb\\_book=metodologija-naukovih-doslidzhen-2](http://kafvp.kpi.ua/?mbdb_book=metodologija-naukovih-doslidzhen-2)
2. Методичні вказівки з організаційних питань магістерської роботи за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування. Спеціалізація - “Інструментальні системи та технології формоутворення деталей”.[Текст] / Уклад.: В.А.Пасічник, В.І.Солодкий, О.В. Глоба,. КПІ ім. І.Сікорського. – 2016, – 64 с. Режим доступу до ресурсу: <https://dokumen.tips/download/link/oe-itmkpiuawp-contentuploads201009magdis2016pdf>
3. Кушлик-Дивульська, О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк ; НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». – Електронні текстові дані (1 файл: 2,1 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. – 212 с. – Назва з екрана.  
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18378>
4. Лапач, С. М. Теорія планування експериментів. Виконання розрахунково-графічної роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Технологія машинобудування» / С.М. Лапач ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,29 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 86 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38858>
5. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Видавництво УжНУ “Говерла”, Ужгород: , 2019. – 160 с.: іл.

## Додаткова література

1. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. Посібник: У 2-х ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
2. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. Посібник: У 2-х ч. – Ч.2. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2001. – 336 с.
3. **Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни "Кількісний та якісний аналіз стану екологічних систем". Обробка результатів експериментальних досліджень [для підготовки докторів філософії за спеціальністю 101 "Екологія"] [Електронне видання] / О. В. Кофанова, О. Є. Кофанов. – К.: ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 41 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24574?mode=full>**
4. Миронюк, Олексій Володимирович. Магістерська дисертація за освітньо-професійною програмою. Організація, вимоги до структури, змісту та оформлення. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/60980>
5. Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Основи наукових досліджень"/ Уклад. Шукаєв С.М., Гладський М.М. - К.: ІВЦ „Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 56 с.

Для викладання практичних занять та самостійної роботи студентів застосовується дистанційний ресурс за посиланням:

<https://classroom.google.com/c/NjUwOTQ0NDQ1NzU0?cjc=x3jkmwf>

## 8. Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Лабораторні	Інд. заняття	СРС
<b>Вступ</b>						
<b>Тема 1. Атестаційна магістерська робота</b> Мета і завдання навчальної дисципліни. Вимоги до магістерської дисертації і її структура.	7	-	1	-	-	6
<b>Розділ 1. Наука і наукові дослідження</b>						
<b>Тема 2. Методи наукового пізнання.</b> Наукове дослідження як основна форма наукової діяльності. Методи наукового пізнання.	7	-	1	-	-	6
<b>Тема 3. Від проблеми до мети та завдань наукового дослідження</b> Наукова проблема. Тема дослідження та її формулювання. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Мета та завдання наукового дослідження. Програма наукового дослідження.	14	-	4	-	-	10
<b>Тема 4. Наукові публікації</b> Пошук і аналіз науково-технічної інформації. Показники ефективності наукової діяльності. Підготовка наукових публікацій. Оформлення	36	-	4	-	-	32

бібліографічних посилань. Публічний виступ, презентація наукових досліджень.						
<b>Розділ 2. Теорія планування експерименту</b>						
<b>Тема 5. Основні поняття та визначення теорії планування експерименту</b> Об'єкт досліджень. Функція відгуку, вимоги до відгуків. Фактори, вимоги до факторів.	10	-	2	-	-	8
<b>Тема 6. Математична модель об'єкту</b> Вимоги до математичної моделі. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору. Множинна регресія. Векторно-матрична форма представлення рівнянь методу найменших квадратів.	10	-	2	-	-	8
<b>Тема 7. Планування повних факторних експериментів типу <math>2^k</math></b> Критерії оптимальності плану експерименту. Основні визначення та поняття. Повний факторний експеримент типу $2^k$ .	10	-	2	-	-	8
<b>Тема 8. Планування дробових факторних експериментів типу <math>2^{k-p}</math></b> Дробовий факторний експеримент типу $2^{k-p}$ . Генеруюче співвідношення і визначальний контраст. Системи змішування ефектів. Ділення плану експерименту на блоки.	10	-	2	-	-	8
<b>Тема 9. Багатофакторні регулярні плани</b> Умова пропорційності частот рівнів. Структурна група коефіцієнтів математичної моделі. Типи регресійних моделей. Формули для обчислення ортогональних контрастів. Каталоги факторних планів.	14	-	4	-	-	10
<b>Тема 10. Статистичний аналіз рівняння регресії</b> Загальні положення регресійного аналізу. Первинна статистична обробка результатів випробувань. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності моделі. Інтерпретація моделі в термінах об'єкта дослідження.	14	-	4	-	-	10
<b>Розділ 3. Використання MS EXCEL для аналізу статистичних даних</b>						
<b>Тема 11. Описова статистика в MS EXCEL</b> Застосування інструменту описової статистики в MS Excel. Візуалізація статистичної інформації в пакеті MS Excel.	10	-	2	-	-	8
<b>Тема 12. Використання MS EXCEL для побудови довірчих інтервалів</b> Операції з наближеними числами. Помилки вимірювання і міри точності. Визначення довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності за допомогою нормального розподілу в пакеті MS Excel.	10	-	2	-	-	8



Визначення довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності з використанням розподілу Стьюдента в пакеті MS Excel.						
<b>Тема 13. Використання MS EXCEL для перевірки статистичних гіпотез</b> Перевірка однорідності двох дисперсій. Порівняння середніх значень.	10	-	2	-	-	8
<b>Тема 14. Використання MS EXCEL для побудови лінійної регресії від одного фактору</b> Побудова лінійної регресії за допомогою функції LINEST в пакеті MS Excel. Побудова лінійної регресії за допомогою діаграми в пакеті MS Excel. Побудова лінійної регресії за допомогою інструменту «Регресія» в пакеті MS Excel.	10	-	2	-	-	8
<b>Підготовка до заліку</b>	6	-	-	-	-	6
<b>Залікове заняття</b>	2	-	2	-	-	-
<i>Всього годин</i>	180	-	36	-	-	144

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1	Вимоги до магістерської дисертації і її структура. Наукове дослідження як основна форма наукової діяльності. Методи наукового пізнання.	2
2	Наукова проблема. Тема дослідження та її формулювання. Визначення об'єкта і предмета дослідження. Мета та завдання наукового дослідження. Програма наукового дослідження випадкових величин.	2
3	Пошук і аналіз науково-технічної інформації. Показники ефективності наукової діяльності. Підготовка наукових публікацій. Оформлення бібліографічних посилань.	2
4	Об'єкт досліджень. Функція відгуку, вимоги до відгуків. Фактори, вимоги до факторів.	2
5	Вимоги до математичної моделі. Визначення експериментальних залежностей за методом найменших квадратів. Лінійна регресія від одного фактору. Множинна регресія. Векторно-матрична форма представлення рівнянь методу найменших квадратів.	2
6	Критерії оптимальності плану експерименту. Основні визначення та поняття. Повний факторний експеримент типу $2^k$ .	2
7	Контрольна робота	2
8	Дробовий факторний експеримент типу $2^{k-p}$ . Генеруюче співвідношення і визначальний контраст. Системи змішування ефектів. Ділення плану експерименту на блоки.	2
9	Багатофакторні регулярні плани. Умова пропорційності частот рівнів. Структурна група коефіцієнтів математичної моделі. Типи регресійних моделей.	2

10	Формули для обчислення ортогональних контрастів. Каталоги факторних планів. Побудова багатфакторних регулярних планів для дослідження за темою магістерської дисертації.	2
11	Загальні положення регресійного аналізу. Первинна статистична обробка результатів випробувань. Перевірка значущості коефіцієнтів регресії. Перевірка адекватності моделі. Інтерпретація моделі в термінах об'єкта дослідження.	2
12	Публічний виступ, презентація наукових досліджень.	2
13	Побудова лінійної регресії за допомогою функції LINEST в пакеті MS Excel. Побудова лінійної регресії за допомогою діаграми в пакеті MS Excel. Побудова лінійної регресії за допомогою інструменту «Регресія» в пакеті MS Excel.	2
14	Контрольна робота	2
15	Застосування інструменту описової статистики в MS Excel. Візуалізація статистичної інформації в пакеті MS Excel.	2
16	Операції з наближеними числами. Помилки вимірювання і міри точності. Визначення довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності за допомогою нормального розподілу в пакеті MS Excel. Визначення довірчого інтервалу для середнього значення генеральної сукупності з використанням розподілу Стьюдента в пакеті MS Excel.	2
17	Перевірка однорідності двох дисперсій за критерієм Фішера та середніх значень за критерієм Стьюдента в пакеті MS Excel.	2
18	Залікове заняття.	2
<b>Разом</b>		<b>18</b>

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Години, відведені на самостійну роботу студента, призначені для опанування навчальної дисципліни, зокрема: підготовка до виконання робіт на практичних заняттях; підготовка презентації матеріалів дослідження за темою магістерської дисертації; підготовка до контрольних робіт та залікового заняття.

## 9. Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Правила відвідування занять

Відвідування практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для підготовки магістерської дисертації.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання студентам практичних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

#### Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» не передбачає її вивчення англійською мовою.

## Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім осіб з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

## Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто викладачем згідно із наперед визначеними процедурами.

Додаткова інформація стосовно процедури оскарження результатів: студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 ВІД 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського",

[https://document.kpi.ua/2022\\_НОН-228](https://document.kpi.ua/2022_НОН-228).

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

**Поточний контроль:** опитування за темою заняття, звіт з практичних робіт, презентація за темою магістерської дисертації, контрольні роботи.

**Календарний контроль:** проводиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

**Семестровий контроль:** залік.

Рейтингова оцінка R студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- опитування за темою заняття r1;
- звіт з практичних робіт r2;
- презентація за темою магістерської дисертації r3;
- контрольні роботи r4;

Додатково PCO передбачає можливість нарахування заохочувальних та штрафних балів. Розподіл балів за видами контрольних заходів представлено в табл. 1

Таблиця 1

Розподіл балів за опитування

№ з/п	Контрольний захід	Бали
1.	Опитування за темою заняття	12
2.	Звіт з практичних робіт	36
3.	Презентація за темою магістерської дисертації	12
4.	Контрольні роботи	40

Всього	100
--------	-----

Результати контрольних заходів виставляють в АІС «Електронний кампус».

### Опитування за темою занять (r1)

Здійснюється чотири опитування кожного студента впродовж семестру. Кожне опитування оцінюється у 3 бали згідно таблиці 2.

Таблиця 2

Рейтингові бали за опитування

Бали	Критерій оцінювання
3,0	Відповідь правильна на всі запитання, зауважень немає
2,7	Відповідь з несуттєвими зауваженнями, трапляються неточності.
2,4	Відповідь з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
2,1	Відповідь з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
1,8	Відповіді із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0	Відповіді незадовільні або немає відповіді.

### Звіт з практичних робіт (r2)

Звіт з практичних робіт вміщує усі завдання, видані викладачем. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за його правильне та своєчасне виконання. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях. Оцінювання звіту здійснюється відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3

Рейтингові бали за звіт з практичних робіт

Бали	Критерій оцінювання
36	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
32	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
29	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
25	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
21	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів становить:

$$r2_{max} = 36 \text{ балів.}$$

Мінімальна кількість балів за звіт з практичних робіт складає не менше 60% від максимальної кількості:

$$r2_{min} = 0,6 \times 36 = 21 \text{ бал.}$$

### Презентація за темою магістерської дисертації (r3)

Презентація наукових досліджень студентом за темою магістерської дисертації здійснюється у формі публічного виступу та відповідей на запитання. Терміни виконання встановлюються викладачем. Оцінювання звіту здійснюється відповідно до таблиці 4.

Таблиця 4

Рейтингові бали за презентацію

Бали	Критерій оцінювання
12,0	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
10,8	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
9,6	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
8,4	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
7,2	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів становить:

$$r3_{max} = 12 \text{ балів.}$$

Мінімальна кількість балів за звіт з практичних робіт складає не менше 60% від максимальної кількості:

$$r2_{min} = 0,6 \times 12 = 7,2 \text{ бали.}$$

#### **Контрольні роботи (r4)**

Передбачається проведення двох контрольних робіт. Одна контрольна робота складається з кількох завдань. Завдання оновлюються кожного семестру. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 20 балів.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 5.

Таблиця 5

Рейтингові бали за одну контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
20	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
18	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
16	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
14	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
12	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r3 = 20 \text{ балів} \times 2 = 40 \text{ балів}$$

#### **Умови допуску до семестрового контролю:**

Умовою допуску до семестрового контролю є звіт з практичних робіт, презентація за темою магістерської дисертації та семестровий рейтинг не менше 36 балів.

#### **Штрафні та заохочувальні бали**

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів.

Нарахування штрафних балів не передбачено.

Заохочувальні бали можуть нараховуватися за виконання творчих робіт: робота у наукових гуртках з підготовкою матеріалів доповідей або статей для публікації, участь у наукових і науково-практичних конференціях і семінарах, олімпіадах з дисципліни, конкурсах робіт, рефератів та оглядів наукових праць, аналіз сучасної нормативно-правової бази з дисципліни у країні та її відповідність вимогам міжнародних стандартів тощо. Кількість нарахованих балів залежить від отриманих результатів.

Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% від рейтингової шкали, тобто  $100 \times 0,1 = 10$  балів.

#### **Умови календарного контролю**

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента) проводиться, як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не

менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

### Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 12 + 36 + 12 + (20 + 20) = 100 \text{ балів}$$

Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідно до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи. У цьому випадку всі набрані бали скасовуються і студент виконує залікову контрольну роботу.

Максимальна кількість балів отриманих за залікову контрольну роботу складає:

$$R = 100 \text{ балів.}$$

Залік проводиться у письмовій формі. Залікове завдання складається з чотирьох завдань. Кожне завдання максимально оцінюється у 25 балів.

$$R = 25 \text{ балів} \times 4 = 100 \text{ балів.}$$

Критерій оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання (табл. 6):

Таблиця 6

Кількість балів за одне завдання

Бали	Критерій оцінювання
25,0	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
22,5	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
20,0	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
17,5	Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань
15,0	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання, не може пояснити результати.
0	Відповідь не вірна або менше 60% інформації, або відсутня

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 7).

Таблиця 7

Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95 ... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
Менше 60 балів	Незадовільно
Менше 36 балів	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Перелік питань до залікової контрольної роботи

1. Описати вимоги до магістерської дисертації та її структуру.
2. Дайте визначення понять «методологія», «метод» та «методика», поясніть відмінності між ними.
3. Перелічіть методи, які належать до загально-логічних методів наукового пізнання, наведіть приклади їх застосування у механіці.
4. Перелічіть методи, які належать до методів емпіричного пізнання, наведіть приклади їх застосування в механіці.
5. Перелічіть методи, які належать до методів теоретичного пізнання, наведіть приклади їх застосування в механіці.
6. Дайте визначення поняттям «наукова проблема» та «тема дослідження», поясніть відмінності між ними. Які критерії враховують при обґрунтуванні і конкретизації теми?
7. Що розуміють під актуальністю теми? Назвіть головний критерій актуальності теми. Дайте визначення поняттям «об'єкт» і «предмет дослідження», поясніть відмінності між ними.
8. Як формулюється мета і завдання наукового дослідження? Які три основні функції виконує програма наукового дослідження?
9. Як складається бібліографічний список джерел літератури за темою наукового дослідження? Поясніть різницю між «тематичним» та «критичним» аналізом літератури за темою досліджень?
10. Дайте визначення поняттям індекс Гірша та імпаکت-фактор журналу, як вони розраховуються?
11. Поясніть основні відмінності між наукометричними базами даних «Web of Science Core Collection» і «SciVerse Scopus».
12. Поясніть, як визначається індекс SJR (SCImago Journal Ranking). Поясніть призначення поняття «квартиль журналу», як він визначається?
13. Яка інформація збирається в авторських профілях на платформі Scopus? Що є головним інтегральним критерієм оцінювання праці науковця?
14. Яких вимог слід дотримуватися при написанні заголовка та анотації наукової статті? Для чого вказують ключові слова?
15. Що має бути описано у вступі та у розділі «експериментальна програма» при написанні наукової статті?
16. Що необхідно вказувати у наукових статтях, заснованих на обчислювальній роботі? Про що свідчить подання числових «точностей» з неприпустимою кількістю цифр?
17. Що має бути описано у розділі «обговорення» та у висновках наукової статті? Опишіть вимоги до складання бібліографічного списку використаних джерел.
18. Вкажіть принципову відмінність між однофакторними і факторними експериментами. Які дослідницькі задачі дозволяє вирішувати сучасна теорія планування експерименту.
19. Дайте визначення поняттям: експеримент, планування експерименту, план експерименту. З яких етапів складається планування експерименту?
20. Активний і пасивний експеримент, в чому різниця? Наведіть приклади експериментів обох типів. Поясніть концепцію «чорного ящика» в теорії планування експерименту.
21. Поясніть різницю між керованими і некерованими об'єктами дослідження. Опишіть основну вимогу до об'єкту дослідження.
22. Дайте визначення термінам «відгук», «функція відгуку» та «поверхня відгуку». Яким вимогам має відповідати відгук?
23. Дайте визначення термінам «фактор», «рівень фактору», «факторний простір» та «область планування». Поясніть особливості використання в теорії планування експерименту «кількісних» і «якісних» факторів. Яким вимогам має відповідати фактор та сукупність факторів?
24. Дайте визначення поняттю «математична модель об'єкту». Назвіть види математичних моделей, і поясніть різницю між ними. Яким вимогам має відповідати математична

- модель? Перелічить переваги і недоліки поліноміальних моделей.
25. Як визначаються залежності між ознаками за методом найменших квадратів? Поясніть різницю між прямою і зворотною моделями парної регресії?
  26. Опишіть процедуру розрахунку коефіцієнтів множинної регресії у векторно-матричній формі. Поясніть яку матрицю звать інформаційною, а яку коваріаційною.
  27. Які завдання дозволяють вирішувати критерії оптимальності плану експерименту? На які групи прийнято їх поділяти? Поясніть які властивості мають плани експерименту, що відповідають вимогам ортогональності та D- і A- оптимальності.
  28. Поясніть які властивості мають плани експерименту, що відповідають вимогам рототабельності та G - оптимальності. Поясніть такі вимоги до плану експерименту, як мінімізація числа дослідів та композиційність плану.
  29. Дайте визначення понять «симетричний і несиметричний» та «рівномірний і нерівномірний» план експерименту. Наведіть приклади таких планів.
  30. Опишіть процедуру побудови повних факторних планів типу  $2^k$ . Які моделі відповідають цим планам? Як знайти коефіцієнти таких моделей?
  31. Опишіть властивості повного факторного плану типу  $2^k$ . Дайте приклад такого плану за темою вашого наукового дослідження.
  32. Опишіть алгоритм побудови дробового плану експерименту. Поясніть поняття «генеруюче співвідношення» та «визначальний контраст».
  33. Поясніть процедуру ділення плану експерименту на блоки.
  34. Який план зветься регулярним? Поясніть умову пропорційності частот.
  35. Перелічить властивості багатфакторних регулярних планів.
  36. Як визначається структурна група коефіцієнтів математичної моделі повного факторного експерименту? Наведіть приклад структурної групи за темою вашого наукового дослідження.
  37. Як здійснюють кодування рівнів натуральних факторів у багатфакторних регулярних планах? Наведіть приклади кодування факторів за темою вашого наукового дослідження.
  38. Дайте визначення терміну «регресійний аналіз». Сформулюйте загальні положення регресійного аналізу.
  39. З яких етапів складається статистичний аналіз рівняння регресії? З яких процедур складається первинна обробка експериментальних даних? Опишіть застосування критерію Кохрена.
  40. У чому полягає процедура перевірки статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії? Як формулюється нульова гіпотеза? Чим може бути обумовлена незначущість коефіцієнтів рівняння регресії?
  41. У чому полягає перевірка регресійної моделі на адекватність?

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Склав: проф., д.т.н. Шукаєв Сергій Миколайович;**

**Ухвалено:** кафедрою динаміки міцності машин та опору матеріалів (протокол № 15 від 26.06.2023 р.).

**Погоджено:** Методичною комісією НН ММІ (протокол №9 від 30.06.2023).

**Погоджено:** Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є.О. Патона (протокол №12/23 від 28.06.2023 р.)

**Погоджено:** Методичною комісією ІХФ (протокол № 12 від 30.06.2023 р.)