



# НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.

## Частина 1. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 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>Прикладна механіка</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити, 60 годин: лекції – 9 год, практичні – 18 год., СРС – 33 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</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>Лектор: д.т.н, професор, Шукаєв Сергій Миколайович, <a href="mailto:s.shukayev@kpi.ua">s.shukayev@kpi.ua</a> Практичні / Семінарські: к.т.н, доцент, Лавренко Ярослав Іванович, <a href="mailto:lavrenko.iaroslav@gmail.com">lavrenko.iaroslav@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i>Посилання на дистанційний ресурс: <a href="https://classroom.google.com/c/NjUwNzc3MjExNjU3">https://classroom.google.com/c/NjUwNzc3MjExNjU3</a></i>

### 2. Програма навчальної дисципліни

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

Підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні дослідницькі задачі, є актуальним завданням для вищої школи. Знання основ теорії наукових досліджень і сучасної методології їх проведення необхідна умова підготовки фахівців з напрямку "Механічна інженерія".

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 освітня компонента "Наукова робота за темою магістерської дисертації".

#### **Мета дисципліни.**

Мета навчальної дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень» сформувані та розвинути компетентності студентів згідно зі стандартом вищої освіти України за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»:

### **Загальні компетентності:**

**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 1. Основи наукових досліджень» вивчає комплекс взаємопов'язаних задач, з яких складається наукове дослідження у прикладній механіці; організації наукових досліджень, статистичних методів аналізу результатів експерименту.

Курс спрямований на отримання додаткових знань і навичок, які уможливають розширити світогляд і полегшити копіткий 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;
- 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 1. Основи наукових досліджень» студенти зможуть:

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

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

**РН9.** Організувати 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.

**PH14.** Застосовувати фундаментальні та прикладні знання та вміння в галузі інноваційних технологій машинобудування.

**PH15.** Проводити експериментальні і комп'ютерні дослідження із застосуванням методів планування експерименту і математичного моделювання.

**PH16.** 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 1. Основи наукових досліджень» відноситься до дослідницького (наукового) компоненту підготовки магістра за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Вивчення дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень» базується на знаннях першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. В свою чергу освітній компонент забезпечує необхідними знаннями для вивчення дисциплін «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Наукова робота за темою магістерської дисертації», «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 3. Науково-дослідна робота над темою магістерської дисертації», «Науково-дослідна практика», а також «Виконання магістерської дисертації».

### **Необхідні навички:**

1. Виконання випробувань матеріалів для визначення їх механічних характеристик.
2. Здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
3. Пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Засвоєння теоретичних знань вимагає відвідування лекцій і практичних занять, самостійної роботи з методичними матеріалами, і регулярний контроль знань через проведення контрольних 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.	Мета і завдання курсу. Наука і наукові дослідження. Структура і зміст етапів наукового дослідження.	Опитування за темою заняття, самостійна робота	1-2-й тиждень
<b>Розділ 1. Елементи теорії ймовірностей</b>			
2.	<b>Тема 1.1. Випадкові події</b> Випадкові події. Операції над подіями. Ймовірність події, обчислення ймовірностей.	Опитування за темою заняття, самостійна робота	3-6-й тиждень

3	<p><b>Тема 1.2. Випадкові величини</b></p> <p>Дискретні і неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики розподілу неперервних випадкових величин. матеріалів. Властивості математичного сподівання і дисперсії. Закони розподілу характеристик механічних властивостей</p>	Опитування за темою заняття, Модульна контрольна робота, Ч1	7-9-й тиждень
<b>Розділ II. Елементи математичної статистики</b>			
4	<p><b>Тема 2.1 Основні поняття теорії вибірок</b></p> <p>Генеральна сукупність та вибірка. Обчислення вибірових характеристик. Оцінка параметрів розподілу: нормального, логарифмічно-нормального та Вейбулла-Гнеденко. Розподіл вибірових характеристик. Довірчі інтервали. Оцінка квантилей характеристик механічних властивостей. Визначення необхідної кількості випробувань.</p>	Опитування за темою заняття, самостійна робота	10-13-й тиждень
5	<p><b>Тема 2.2 Перевірка статистичних гіпотез</b></p> <p>Основні поняття. Виключення випробувань, які вирізняються. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) двох дисперсій. Критерій рівності дисперсій ряду сукупностей. Критерій рівності двох середніх значень нормально розподілених сукупностей. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) ряду середніх значень. Критерії згоди.</p>	Опитування за темою заняття, самостійна робота	14-16-й тиждень

6	<p><b>Тема 2.3 Методика статистичної обробки результатів механічних випробувань при прямому точковому експерименті.</b></p> <p>Алгоритм статистичної обробки результатів механічних випробувань прямого точкового експерименту.</p>	Модульна контрольна робота, Ч2	17-18-й тиждень
---	---	--------------------------------	-----------------

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна література:

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. Штабальюк ; НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». – Електронні текстові данні (1 файл: 2,1 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2016. – 212 с. – Назва з екрана. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18378>
4. Гече Ф. Е. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. метод. посібник. У 2 ч. – Ч. 1. Теорія ймовірностей. – Електронне видання, 2018. – 166 с. – Назва з екрана. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/19557>
5. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Видавництво УжНУ “Говерла”Ужгород: , 2019. – 160 с.: іл. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/47337>
6. 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>

##### 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. Колесников О. В. Основи наукових досліджень. 2-ге вид. випр.. та доп. Навч. посіб.– К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
4. Теорія ймовірностей і математична статистика для наукових працівників та інженерів / Горбань І.І. – Київ, 2003. – С. 244 Режим доступу: [http://www.immsp.kiev.ua/perspages/gorban\\_i/Publications/4.pdf](http://www.immsp.kiev.ua/perspages/gorban_i/Publications/4.pdf)
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 лекційного матеріалу та самостійної роботи студентів застосовується дистанційний ресурс: <https://classroom.google.com/c/NjUwNzc3MjExNjU3>

## 7. 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>						
Мета і завдання курсу. Наука і наукові дослідження. Структура і зміст етапів наукового дослідження.	3	1	-	-	-	2
<b>Розділ 1. Елементи теорії ймовірностей</b>						
<b>Тема 1.1. Випадкові події</b> Випадкові події. Операції над подіями. Ймовірність події, обчислення ймовірностей.	8	2	2	-	-	4
<b>Тема 1.2. Випадкові величини</b> Дискретні і неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики розподілу неперервних випадкових величин. матеріалів. Властивості математичного сподівання і дисперсії. Закони розподілу характеристик механічних властивостей	10	2	3	-	-	5
<b>Розділ 2. Елементи математичної статистики</b>						
<b>Тема 2.1 Основні поняття теорії вибірок</b> Генеральна сукупність та вибірка. Обчислення вибірових характеристик. Оцінка параметрів розподілу: нормального, логарифмічно-нормального та Вейбулла-Гнеденко. Розподіл вибірових характеристик. Довірчі інтервали. Оцінка квантилей характеристик механічних властивостей. Визначення необхідної кількості випробувань.	8	2	2	-	-	4
<b>Тема 2.2 Перевірка статистичних гіпотез</b> Основні поняття. Виключення випробувань, які вирізняються. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) двох дисперсій. Критерій рівності дисперсій ряду сукупностей. Критерій рівності двох середніх значень нормально розподілених сукупностей. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) ряду середніх значень. Критерій згоди.	9	2	2	-	-	5

<b>Тема 2.3</b> Методика статистичної обробки результатів механічних випробувань при прямому точковому експерименті. Алгоритм статистичної обробки результатів механічних випробувань прямого точкового експерименту.	10		5	-	-	5
<b>МКР</b>	4		2			2
<b>Залік</b>	8		2			6
<i>Всього годин</i>	60	9	18	-	-	33

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість годин
1	<b>Лекція 1.</b> Вступ до курсу <i>Заплановано:</i> Мета і завдання курсу. Наука і наукові дослідження. Структура і зміст етапів наукового дослідження. Випадкові події. Операції над подіями. <i>Тема СРС:</i> Пошук і аналіз апріорної інформації про об'єкт досліджень	1
2	<b>Лекція 2.</b> Випадкові події <i>Заплановано:</i> Випадкові події. Операції над подіями. Ймовірність події, обчислення ймовірностей. Дискретні і неперервні випадкові величини. Функція розподілу ймовірностей. Числові характеристики розподілу неперервних випадкових величин. <i>Тема СРС:</i> Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей	2
3	<b>Лекція 3.</b> Випадкові величини <i>Заплановано:</i> Властивості математичного сподівання і дисперсії. Закони розподілу характеристик механічних властивостей. Генеральна сукупність та вибірка. <i>Тема СРС:</i> Закони розподілу неперервних випадкових величин	2
4	<b>Лекція 4.</b> Основні поняття теорії вибірок <i>Заплановано:</i> Обчислення вибірових характеристик. Оцінка параметрів розподілу: нормального, логарифмічно-нормального та Вейбулла-Гнеденко. Розподіл вибірових характеристик. Довірчі інтервали. Оцінка квантилей характеристик механічних властивостей. Визначення необхідної кількості випробувань. <i>Тема СРС:</i> Визначення необхідної кількості випробувань.	2
5	<b>Лекція 5.</b> Перевірка статистичних гіпотез <i>Заплановано:</i> Основні поняття. Виключення випробувань, які вирізняються. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) двох дисперсій. Критерій рівності дисперсій ряду сукупностей. Критерій рівності двох середніх значень нормально розподілених сукупностей. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) ряду середніх значень. <i>Тема СРС:</i> Критерії згоди. Перевірка гіпотез щодо функції розподілу.	2
<i>Разом</i>		9

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1	Випадкові події та операції над подіями. Операції комутативності, асоціативності, дистрибутивності, закони де Моргана.	2
2	Визначення відносної частоти та ймовірності випадкових подій. Класичне визначення ймовірності, геометрична ймовірність, статистична ймовірність.	3
3	Модульна контрольна робота. Ч1	1
4	Обчислення вибірових характеристик. Оцінка параметрів нормального розподілу. Побудова довірчих інтервалів у прямому точковому експерименті.	2
5	Виключення випробувань, які вирізняються. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) двох дисперсій. Критерій рівності дисперсій ряду сукупностей.	2
6	Критерій рівності двох середніх значень нормально розподілених сукупностей. Перевірка гіпотези о рівності (однорідності) ряду середніх значень. Критерії згоди. Визначення мінімального об'єму необхідних випробувань.	2
7	Статистична обробка результатів механічних випробувань у точковому експерименті.	3
8	Модульна контрольна робота. Ч2	1
9	Залікове заняття.	2
<i>Разом</i>		18

## 8.

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента з вивчення дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень» складається з таких видів робіт:

- підготовка до лекційних занять – 4 години;
  - розв'язання практичних задач – 19 годин;
  - підготовка до МКР – 4 години;
  - підготовка до заліку – 6 годин.
- Разом – 33 години.

## 9. Політика та контроль

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

#### Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та 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 написання 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 1. Основи наукових досліджень» не передбачає її вивчення англійською мовою.

### Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень» 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 лекційних занять, практичні роботи, модульна контрольна робота.

**Календарний контроль:** провадиться 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 лекційних занять r1;
- звіт з практичних робіт r2;
- модульну контрольну роботу r3;

Додатково PCO передбачає можливість нарахування заохочувальних та штрафних балів.

Розподіл балів за видами контрольних заходів представлено в табл. 1

Таблиця 1

## Розподіл балів за контрольними заходами

№ з/п	Контрольний захід	Бали
1.	Опитування за темою лекційного заняття	12
2.	Звіт з практичних робіт	48
3.	Модульна контрольна робота. Ч.1	20
4.	Модульна контрольна робота. Ч.2	20
Всього		100

**Опитування за темою лекційних занять (r1)**

Здійснюється тричі впродовж семестру. Кожне опитування оцінюється у 4 бали згідно таблиці 2.

Таблиця 2

## Рейтингові бали за опитування

Бали	Критерій оцінювання
4,0	Відповідь правильна на всі запитання, зауважень немає
3,6	Відповідь з несуттєвими зауваженнями, трапляються неточності.
3,2	Відповідь з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
2,8	Відповідь з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
2,4	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 6 завдань, виданих 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
48	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
43	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
38	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
34	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
28	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів становить:

$$r2_{max} = 48 \text{ балів.}$$

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

$$r2_{min} = 0,6 \times 48 = 28 \text{ балів.}$$

**Модульна контрольна робота (r3)**

Робочим навчальним планом передбачено проведення модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. МКР відбувається у вигляді двох контрольних робіт по 1 годині кожна.

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

Оцінювання модульної контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 4.

Таблиця 4

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:

1. Звіт з практичних робіт;
2. Стартова оцінка 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  $100 \cdot 0,1 = 10$  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 :

$$R = r1 + r2 + r3 = 12 + 48 + (20 + 20) = 100 \text{ балів}$$

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. 5):

Таблиця 5

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. 6).

Таблиця 6

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. Дати визначення понять «наука» і «наукові дослідження»
2. Описати основні етапи наукового дослідження на емпіричному та теоретичному рівнях
3. Структура і зміст етапів наукового дослідження.
4. Прості та складені випадкові події.

5. Операції над подіями, діаграми Ейлера-Венна.
6. Імовірність події, обчислення ймовірностей.
7. Формула повної ймовірності
8. Формула Байєса
9. Дискретні та неперервні випадкові величини, закони розподілу їх ймовірностей.
10. Функція розподілу ймовірностей. Властивості функції розподілу.
11. Густина ймовірностей. Властивості густини ймовірностей.
12. Математичне сподівання, властивості математичного сподівання.
13. Дисперсія та середнє квадратичне відхилення, їх властивості.
14. Числові характеристики випадкових величин: коефіцієнт варіації, мода, медіана.
15. Числові характеристики випадкових величин: початкові та центральні моменти.
16. Числові характеристики випадкових величин: асиметрія і ексцес.
17. Нормальний закон розподілу.
18. Інтегральна функція Лапласа, її властивості.
19. Визначення ймовірності потрапляння значень нормально розподіленої випадкової величини в заданий інтервал.
20. Правило «трьох сигм».
21. Логарифмічний нормальний закон розподілу.
22. Розподіл Вейбулла-Гнеденко.
23. Описати за яких видів механічних випробувань і матеріалів обирають закони розподілу: нормальний, логарифмічно-нормальний та Вейбулла-Гнеденко.
24. Вибірковий метод, генеральна сукупність та вибірка. Вимоги до вибіркових характеристик.
25. Обчислення вибіркових характеристик (вибіркове середнє, вибірка дисперсія, вибіркоче середнє квадратичне відхилення).
26. Інтервальні статистичні оцінки для параметрів генеральної сукупності. Визначення довірчого інтервалу для математичного сподівання з відомою генеральною дисперсією.
27. Визначення довірчого інтервалу для середнього з невідомою генеральною дисперсією.
28. Визначення довірчих інтервалів для квантиля рівня  $p$ .
29. Визначення необхідної кількості випробувань у точковому експерименті.
30. Основні поняття, які використовуються при перевірці статистичних гіпотез.
31. Критерії вилучення результатів, що різко відрізняються від інших результатів випробувань
32. Перевірка гіпотези про істотність розбіжностей між дисперсіями, критерій Фішера.
33. Перевірка гіпотези про рівність дисперсій ряду сукупностей за критерієм Кочрена.
34. Перевірка гіпотези про рівність двох середніх значень нормально розподілених сукупностей, критерій Стюдента та наближений  $t$ -критерій.
35. Перевірка гіпотези про рівність ряду середніх значень.
36. Перевірка гіпотези про вигляд функції розподілу. Графічний метод.
37. Перевірка гіпотези про вигляд функції розподілу. Критерій узгодженості Шапіро – Уїлка ( $W$ ).
38. Дати описання основних етапів статистичної обробки результатів випробувань в точковому експерименті.

**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.)