



# НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ 1. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### 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>Динаміка і міцність машин</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити, 60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>9 год. – лекцій, 18 год. – практичних, 33 год. – самостійна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., професор, Шукаяєв Сергій Миколайович, <a href="mailto:s.shukayev@kpi.ua">s.shukayev@kpi.ua</a></i> Практичні / Семінарські: <i>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 (Moodle, Google classroom, тощо)</i>

### 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, сучасної методології їх проведення, що передбачає використання методів теорії планування експерименту та математичної статистики, – 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 навчальна дисципліна "Наукова робота за темою магістерської дисертації".

#### **Мета дисципліни.**

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

1. **Інтегральну компетентність** (здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог);

## 2. Загальні компетентності:

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

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

## 3. 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 1. Основи наукових досліджень» 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 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;
- 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 1. Основи наукових досліджень» студенти зможуть:

1. Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення;
2. Застосовувати ймовірнісне представлення механічних характеристик;
3. Здійснювати статистичну обробку результатів прямих механічних випробувань.
4. Визначати необхідний об'єм точкового експерименту.

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

Дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень» відноситься до дослідницького (наукового) компоненту підготовки магістра за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Вивчення дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень» базується на знаннях студентів, які вони отримали при вивченні навчальних дисциплін з філософії, вищої математики, інформатики, механіки матеріалів і конструкцій, теорії пружності, теорії пластичності та повзучості, теорії коливань та стійкості руху.

«Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень» тісно пов'язана з дисциплінами загальної та професійної підготовки: «Управління проектами в наукоємному машинобудуванні», «Інтелектуальна власність та патентознавство. Патентознавство та набуття прав», «Ймовірнісні методи в механіці», «Теорія надійності машин і конструкцій», «Основи експериментальних досліджень», «Експериментальні методи досліджень» та інші вибіркові дисципліни.

#### 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, 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	Програмні результати навчання	Основні завдання	
			Контрольний захід	Термін виконання
<b>Вступ</b>				
1.	Мета і завдання курсу. Історичний нарис «Наука і наукові дослідження». Структура і зміст етапів наукового дослідження.	№ 1	Опитування за темою заняття	1-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.	№ 2	Опитування за темою заняття	2-й і 3-й тиждень
3	<b>Тема 1.2. Випадкові величини</b> Дискретні і неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики розподілу неперервних випадкових величин. Властивості математичного сподівання і дисперсії. Закони розподілу характеристик механічних властивостей	№ 2	Контрольна робота №1	4-й тиждень

Розділ II. Елементи математичної статистики				
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>	№ 3, 4	Опитування за темою заняття	5-й і 6-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>	№ 3	Контрольна робота №2	7-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>	№1, 3	Індивідуальна робота	9-й тиждень

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова 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. Степнов М.Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний: Справочник. - М.: Машиностроение, 1985. - 232 с. <https://www.twirpx.com/file/662818/>
4. Блинова Е.И. Планирование и организация эксперимента. - Минск: БГТУ, 2010. - 130 с. [blinova\\_planirovanie-i-organizaciya-ehksperimenta.-2010.pdf](http://blinova_planirovanie-i-organizaciya-ehksperimenta.-2010.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 мультимедійна презентація Shukayev\_OND\_5.ppt (6 лекцій, укладач Шукаєв С.М.), яка розміщена в комп'ютерному класі кафедри ДММ та ОМ.

### Додаткова література

- Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний. Планирование механических испытаний и статистическая обработка результатов: Методические указания РД 50 - 398 - 83. - М.: Изд-во стандартов, 1984. – 198 с.
- Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие для студентов вузов. Изд. 4-е, стер.-М.: Высш. шк., 1998. – 400 с.
- Колесников О. В. Основи наукових досліджень. 2-ге вид. випр.. та доп. Навч. посіб.– К.: Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.

## Навчальний контент

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

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Лаборатор	Інд. заняття	СРС
<b>Вступ</b>						
Мета і завдання курсу. Історичний нарис «Наука і наукові дослідження». Структура і зміст етапів наукового дослідження.	4	1	-	-	-	3
<b>Розділ 1. Елементи теорії ймовірностей</b>						
<b>Тема 1.1. Випадкові події</b> Випадкові події. Операції над подіями. Ймовірність події, обчислення ймовірностей.	10	2	2	-	-	6
<b>Тема 1.2. Випадкові величини</b> Дискретні і неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин. Числові характеристики розподілу неперервних випадкових величин. Властивості математичного сподівання і дисперсії. Закони розподілу характеристик механічних властивостей	12	2	4	-	-	6
<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, логаріфмічно-нормального та Вейбулла-Гнеденко. Розподіл вибірових характеристик. Довірчі інтервали. Оцінка квантилей характеристик механічних властивостей. Визначення необхідної кількості випробувань.	12	2	4	-	-	6

<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.	12	2	4	-	-	6
<b>Тема 2.3 Методика статистичної обробки результатів механічних випробувань при прямому точковому експерименті.</b> Алгоритм статистичної обробки результатів механічних випробувань прямого точкового експерименту.	10		4	-	-	6
<b>Всього годин</b>	60	9	18	-	-	33

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість годин
1	<b>Лекція 1. Введення до курсу</b> <i>Заплановано:</i> Мета і завдання курсу. Історичний нарис «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 <i>Рекомендовано:</i> Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Основи наукових досліджень"/ Уклад. Шукаєв С.М., Гладський М.М. - К.: ІВЦ „Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 56 с. (див. с. 4 - 9)	2
2	<b>Лекція 2. Випадкові події</b> <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 <i>Рекомендовано:</i> 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. (див. с. 3 - 29)	2
3	<b>Лекція 3. Випадкові величини</b> <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 <i>Рекомендовано:</i> 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. (див. с. 75 – 132, 228 - 254)	2

4	<p><b>Лекція 4. Основні поняття теорії вибірок</b></p> <p><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.</p> <p><i>Тема СРС:</i> Визначення необхідної кількості випробувань.</p> <p><i>Рекомендовано:</i> 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. (див. с. 4 – 65)</p>	2
5	<p><b>Лекція 5. Перевірка статистичних гіпотез</b></p> <p><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.</p> <p><i>Тема СРС:</i> Критерії згоди. Перевірка гіпотез щодо функції розподілу.</p> <p><i>Рекомендовано:</i> 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. (див. с. 86 – 140)</p>	1
<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.	2
3	Підсумкове заняття за темою «Елементи теорії ймовірностей»	2
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.	2
7	Визначення мінімального об'єму необхідних випробувань.	2
8	Статистична обробка результатів механічних випробувань у точковому експерименті.	2
9	Залікове заняття.	2
<i>Разом</i>		18

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

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

- підготовка до аудиторних занять – 9 годин;
  - розв’язок задач – 6 годин;
  - індивідуальні завдання (вивчення державних стандартів, нормативних документів, наукових досліджень за темою навчальної дисципліни) – 9 годин;
  - підготовка до заліку – 9 годин.
- Разом – 33 годин.

## 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 виконання семестрового індивідуального завдання.

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

#### Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали (.....наприклад)

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Вірна відповідь на контрольне питання під час опитування на лекції (за кожне питання)	+ 1 бал	Порушення термінів виконання індивідуального завдання (за кожне завдання)	- 1 бал
Вірне розв’язання задачі на практичному занятті	+ 2 бали	Несвоєчасне написання контрольної роботи (на запланованому занятті)	- 2 бали

#### Пропущені контрольні заходи

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюється зі штрафними балами.

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), не оцінюється.

#### 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 1. Основи наукових досліджень» не передбачає її вивчення англійською мовою.

### Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації 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.

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

### Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Опитування за темою заняття	5	1	5	5
2.	Контрольна робота	40	20	2	40
3	Індивідуальне завдання	15	5	1	15
4.	Залік	40	40	1	40
Всього					100

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Moodle або е-поштою).

### Поточний контроль: контрольна робота, оцінювання дистанційного навчання

#### 1. Контрольна робота

№ з/п	Контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	100	6	2	12
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	4	2	8
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 50% потрібної інформації)	50	2	2	4
5.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	3	0
Максимальна кількість балів					12

## 2. Дистанційне навчання

Виставлення оцінки за дистанційне навчання шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів у системі Moodle не передбачено.

Виставлення оцінки за контрольні заходи (практичні роботи, модульна контрольна робота) шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

У разі виявлення академічної не добросовісності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, аспірант до захисту не допускається.

### Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі–атестація) є календарним рубіжним контролем.

Метою проведення атестації є підвищення якості навчання аспірантів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу<sup>3</sup>.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація	
Термін атестації <sup>4</sup>		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг <sup>5</sup>	≥ 15 балів	≥ 30 балів	
	Опитування за темою заняття	Заняття № 1-7	+	+
		Заняття №8-14	—	+
	Виконання контрольної роботи	Контрольна робота № 1	+	+
		Контрольна робота № 2	—	+
Виконання індивідуального завдання	Індивідуальне завдання	—	+	

### Семестровий контроль: залік

Обов'язкова умова допуску до заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD ≥ 30

### Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання практичних робіт;
2. Позитивний результат першої атестації та другої атестації;
3. Відвідування 60% лекційних занять.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 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.

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

#### ЗАЛІКОВІ ПИТАННЯ

з курсу «Наукова робота за темою магістерської дисертації 1. Основи наукових досліджень»

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 (вибіркве середнє, вибіркова дисперсія, вибіркве 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 і міцності машин та опору матеріалів

(протокол № 9 від 27 травня 2021 р)

**Погоджено** Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_)

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.