

**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ, МАТЕМАТИКИ ТА ЕКОНОМІКИ**

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ**

|   |   |
|---|---|
| <b>Назва освітнього компонента</b><br><i>Нормативний/вибірковий</i> | <b>Теорія ймовірностей та математична статистика</b><br><i>Нормативний</i>  |
| <b>Ступінь освіти</b>   | <b>Бакалавр</b>   |
| <b>Освітня програма</b>   | Професійна освіта. Комп'ютерні технології   |
| <b>Рік викладання / Семестр / Курс (рік навчання)</b>               | 2022 – 2023 / VI семестр / III курс<br>2023 – 2024 / VII семестр / IV курс  |
| <b>Викладач</b>   | Муртазієв Ернест Гафарович  |
| <b>Профайл викладача</b>  | <a href="https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/murtaziyev-ernest-gafarovich/">https://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-matematiki-i-fiziki/sklad-kafedri-matematiki-i-fiziki/murtaziyev-ernest-gafarovich/</a> |
| <b>E-mail</b>   | <a href="mailto:ernest_gaf@ukr.net">ernest_gaf@ukr.net</a>  |
| <b>Сторінка курсу в ЦОДТ МДПУ ім. Б.Хмельницького</b>               | <a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=383">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=383</a>   |
| <b>Консультації</b>   | Згідно графіку роботи кафедри математики і фізики (очно або онлайн через систему ЦОДТ МДПУ імені Богдана Хмельницького).  |

### **1. АНОТАЦІЯ**

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» з циклу нормативних компонентів здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Професійна освіта. Комп'ютерні технології» передбачає формування у здобувачів знань, умінь і навичок з математичної статистики.

Теорія ймовірності є основним інструментом моделювання випадкових компонент різноманітних процесів, зокрема освітніх, і становить базис для математичної статистики. Математична статистика закладає математичні основи статистичної обробки даних, одного з основних етапів у підготовці даних для розрахунку або аналітичного моделювання. Досліджувані в курсі поняття кореляції і регресії складають математичні основи економетричного аналізу.

Здобувачі мають можливість ознайомитись з основними поняттями теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів та математичної статистики, основними розрахунковими формулами, типовими законами розподілу випадкових величин (ВВ), правилами складання графів станів випадкових процесів та правила обробки статистичної інформації (масивів даних).

Вивчення навчальної дисципліни розраховано на 2 семестри.

## **2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

Основна мета засвоєння курсу полягає в опануванні базових понять, методів і принципів теорії ймовірностей і математичної статистики.

Завданнями курсу є одержання здобувачами теоретичних знань та практичних навиків щодо математичних методів аналізу, зокрема, ймовірнісними та статистичними методами, методами обробки випадкових процесів, а також опанування завдань на аксіоматику теорії ймовірностей, закони та моменти випадкової величини, системи випадкових величин, вирівнювання статистичних рядів, узгодження та параметризацію розподілів.

## **3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ**

### **Загальні компетентності**

К 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

### **Спеціальні (фахові) компетентності**

К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

К 23. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

К 32. Здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, зокрема дискретних, виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних.

К 33. Здатність використовувати математичний апарат при вивченні принципів функціонування апаратного та програмного забезпечення інформаційних систем, проведенні опрацювання та аналізу даних.

## **4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

ПР 10. Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.

ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

ПР 18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації).

ПР 33. Уміння ефективно використовувати математичний апарат у професійній діяльності за спеціалізацією для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру.

## **5. ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

| <b>Вид заняття</b>                    | <b>Лекції</b>   | <b>Практичні заняття</b> | <b>Самостійна робота</b> |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Кількість годин<br/>VI семестр</b> | <b>20 годин</b> | <b>20 годин</b>          | <b>20 годин</b>          |
| <b>Кількість годин<br/>VI семестр</b> | <b>16 годин</b> | <b>14 годин</b>          | <b>60 годин</b>          |

## 6. ПОЛІТИКА

Політика академічної поведінки та етики:

- Не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- Пропущені заняття мають бути відпрацьовані протягом 2 тижнів на кафедрі або он-лайн в часи консультацій викладача;
- За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, та ін.) навчання може відбуватись в он-лайн формі;
- Не користуватися мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу викладача;
- На заняттях дотримуватись правил роботи у групі, шанобливо ставитись до поглядів один одного;
- Вчасно та самостійно виконувати завдання поточного та періодичного контролю, завдання для самостійного опрацювання;
- Дотримуватись Кодексу академічної доброчесності МДПУ імені Богдана Хмельницького [https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/Kodeks-akadem-dobrochesnosti\\_2020.pdf](https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/Kodeks-akadem-dobrochesnosti_2020.pdf) та Положення про академічну доброчесність [https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/akademichna-dobrochesnist\\_2020.pdf](https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/11/akademichna-dobrochesnist_2020.pdf).

## 7. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### 7.1 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ЗАГАЛЬНА)

| Кількість годин                       | Тема   | Форма діяльності (заняття, кількість годин)                            | Література                      | Завдання   | Вага оцінки | Термін виконання                      |
|---------------------------------------|--|--|---------------------------------|--|-------------|---------------------------------------|
| <b>Блок 1. Математична статистика</b> |  |  |                                 |  |             |                                       |
| 12                                    | <b>Тема 1. Елементи математичної статистики</b>  | Лекція (4 год.), практична робота (4 год.), самостійна робота (4 год.) | Основна: 1-6,<br>Додаткова: 1-3 | Опрацювати теоретичний матеріал, виконати завдання практичної і самостійної роботи | 5           | впродовж шостого навчального семестру |
| 11                                    | <b>Тема 2. Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки</b> | Лекція (4 год.), практична робота (4 год.), самостійна робота (3 год.) | Основна: 1-6,<br>Додаткова: 1-3 | Опрацювати теоретичний матеріал, виконати завдання практичної і самостійної роботи | 5           | впродовж шостого навчального семестру |
| 7                                     | <b>Тема 3. Статистичні оцінки параметрів розподілу</b>   | Лекція (2 год.), практична робота (2 год.),                            | Основна: 1-6,<br>Додаткова:     | Опрацювати теоретичний матеріал,   | 5           | впродовж шостого навчального          |

|  |   |  |  |   |   |  |
|--|---|--|--|---|---|--|
|  |   | самостійна<br>робота (3 год.)  | 1-3                                    | виконати<br>завдання<br>практичної і<br>самостійної<br>роботи   |   | семестру                                       |
| 7  | <b>Тема 4. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.</b>             | Лекція (2 год.),<br>практична<br>робота (2 год.),<br>самостійна<br>робота (3 год.)     | Основна: 1-<br>6,<br>Додаткова:<br>1-3 | Опрацювати<br>теоретичний<br>матеріал,<br>виконати<br>завдання<br>практичної і<br>самостійної<br>роботи | 5 | впродовж<br>шостого<br>навчального<br>семестру |
| 11   | <b>Тема 5. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії</b> | Лекція (4 год.),<br>практична<br>робота (4 год.),<br>самостійна<br>робота (3 год.)     | Основна: 1-<br>6,<br>Додаткова:<br>1-3 | Опрацювати<br>теоретичний<br>матеріал,<br>виконати<br>завдання<br>практичної і<br>самостійної<br>роботи | 5 | впродовж<br>шостого<br>навчального<br>семестру |
| 12   | <b>Тема 6. Параметричні і непараметричні критерії</b>               | Лекція (4 год.),<br>практична<br>робота (4 год.),<br>самостійна<br>робота (4 год.)     | Основна: 1-<br>6,<br>Додаткова:<br>1-3 | Опрацювати<br>теоретичний<br>матеріал,<br>виконати<br>завдання<br>практичної і<br>самостійної<br>роботи | 5 | впродовж<br>шостого<br>навчального<br>семестру |
| <b>Блок 2. Теорія кореляції. Однофакторний дисперсійний аналіз</b> |   |  |  |   |   |  |
| 30   | <b>Тема 7. Елементи теорії кореляції</b>                            | Лекція (4 год.),<br>практична<br>робота (8 год.),<br>самостійна<br>робота (18<br>год.) | Основна: 1-<br>6,<br>Додаткова:<br>1-3 | Опрацювати<br>теоретичний<br>матеріал,<br>виконати<br>завдання<br>практичної і<br>самостійної<br>роботи | 5 | впродовж<br>сьомого<br>навчального<br>семестру |
| 30   | <b>Тема 8. Множинний кореляційний аналіз</b>                        | Лекція (6 год.),<br>самостійна<br>робота (24<br>год.)                                  | Основна: 1-<br>6,<br>Додаткова:<br>1-3 | Опрацювати<br>теоретичний<br>матеріал,<br>виконати<br>завдання<br>практичної і<br>самостійної<br>роботи | 5 | впродовж<br>сьомого<br>навчального<br>семестру |

|    |   |   |                                 |  |   |                                       |
|----|---|---|---------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 30 | <b>Тема 9. Модель експерименту. Однофакторний дисперсійний аналіз</b> | Лекція (6 год.),<br>практична робота (6 год.),<br>самостійна робота (18 год.) | Основна: 1-6,<br>Додаткова: 1-3 | Опрацювати теоретичний матеріал, виконати завдання практичної і самостійної роботи | 5 | впродовж сьомого навчального семестру |
|----|---|---|---------------------------------|--|---|---------------------------------------|

## 7.2. СТРУКТУРА ОСВІТЬОГО КОМПОНЕНТА (ЛЕКЦІЙНИЙ БЛОК)

| Теми лекцій та питання, що вивчаються   |   |
|---|---|
| <b>Тема 1. Елементи математичної статистики.</b>  | <i>Вибірковий метод.<br/>Повторна і безповторна вибірки.<br/>Емпірична функція розподілу.</i>   |
| <b>Тема 2. Елементи математичної статистики.</b>  | <i>Полігон і гістограма статистичного розподілу.</i>  |
| <b>Тема 3. Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки.</b> | <i>Числові характеристики: генеральна середня і вибіркова середня. Числові характеристики: генеральна дисперсія і вибіркова дисперсія. Групова, внутрігрупова, міжгрупова і загальна дисперсія.<br/>Складання дисперсій.</i>  |
| <b>Тема 4. Числові характеристики для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки.</b> | <i>Оцінка генеральної дисперсії по полагодженій вибірковій.<br/>Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки.</i>  |
| <b>Тема 5. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез.</b>               | <i>Точкові оцінки параметрів розподілу.<br/>Інтервальні оцінки параметрів розподілу.<br/>Перевірка статистичних гіпотез.<br/>Критерій Пірсона.</i>  |
| <b>Тема 6. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.</b>   | <i>Довірчий інтервал для математичного сподівання нормального розподілу при відомій дисперсії.<br/>Довірчий інтервал для математичного сподівання нормального розподілу при невідомій дисперсії.<br/>Довірчий інтервал для дисперсії нормального розподілу.<br/>Довірчий інтервал для математичного сподівання нормально розподіленої генеральної сукупності.</i> |
| <b>Тема 7. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичні критерії.</b>                                  | <i>Поняття гіпотези в педагогіці.<br/>Задачі статистичної перевірки гіпотез.<br/>Число ступенів свободи.<br/>Помилки першого і другого роду.<br/>Потужність критерію.<br/>Методика перевірки статистичних гіпотез.<br/>Статистичні критерії і їх класифікація.</i>  |

|  |
|--|
| <b>Тема 8. Параметричні і непараметричні критерії.</b><br><i>Критерії Стьюдента, Фішера, Розенбаума.</i>   |
| <b>Тема 9. Параметричні і непараметричні критерії.</b><br><i>Критерії Вілкоксона, Манна-Уїтні, Пірсона, Колмогорова-Смирнова.</i>  |
| <b>Тема 10. Елементи теорії кореляції.</b><br><i>Функціональна, статистична і кореляційна залежності.<br/>Вибірчі рівняння регресії.<br/>Відшукування параметрів виборчого рівняння прямої лінії середньоквадратичної регресії по нескрупованим даним.</i> |
| <b>Тема 11. Елементи теорії кореляції.</b><br><i>Кореляційна таблиця.<br/>Відшукування параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним.<br/>Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.</i>                       |
| <b>Тема 12. Множинний кореляційний аналіз.</b><br><i>Множинна лінійна регресія та множинна кореляція.</i>  |
| <b>Тема 13. Множинна регресія.</b><br><i>Нелінійна регресія. Оцінка значущості параметрів взаємозв'язку.</i>   |
| <b>Тема 14. Однофакторний дисперсійний аналіз.</b><br><i>Порівняння декількох середніх.<br/>Поняття про дисперсійний аналіз.<br/>Загальна факторна і залишкова суми квадратів відхилень.</i>   |
| <b>Тема 15. Однофакторний дисперсійний аналіз.</b><br><i>Зв'язок між загальною, факторною і залишковою сумами.<br/>Загальна, факторна і залишкова дисперсії.<br/>Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу.</i>                          |
| <b>Тема 16. Однофакторний дисперсійний аналіз.</b><br><i>Неоднакове число випробувань на різних рівнях.</i>  |

### 7.3. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ)

| <b>Теми практичних занять та питання, що вивчаються</b>  |
|--|
| <b>Тема:</b> Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Способи відбору. Статистичні розподіли вибірок.<br><i>Загальні відомості про відбірковий метод. Переваги відбіркового методу. Види вибірок. Основні елементи вибірки. Задача відбіркового методу. Відмінності між генеральною сукупністю та вибіркою. Що між ними спільного? Поняття оцінки параметрів. Емпірична функція розподілу.</i>  |
| <b>Тема:</b> Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Варіаційні ряди та їх числові характеристики.<br><i>Що таке варіаційний ряд? Його відмінність від статистичного ряду. Дискретні числові ряди. Інтервальні статистичні ряди. Перехід від дискретного ряду до інтервального і навпаки. Полігон частот. Як його побудувати? Що таке гістограма? Для якого типу варіаційного ряду її будують? Вибіркове середнє, дисперсія, середнє квадратичне.</i> |
| <b>Тема:</b> Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів.<br><i>Що називається модою та медіаною. Коли застосовують ці поняття? Показники варіації. Середнє арифметичне варіаційного ряду. Властивості. Дисперсія варіаційного ряду. Властивості. Початкові і центральні моменти варіаційного ряду. Коефіцієнт асиметрії варіаційного ряду. Ексцес варіаційного ряду.</i>  |
| <b>Тема:</b> Точкові оцінки та їх характеристика.<br><i>Яка оцінка називається точковою? Незміщені і зміщені точкові оцінки. Зміщені і незміщені оцінки для знаходження вибіркової середньої, математичного сподівання і генеральної дисперсії.</i>  |
| <b>Тема:</b> Інтервальні оцінки та їх характеристика.<br><i>Яка оцінка називається інтервальною. Оцінка математичного сподівання нормально</i>   |

|  |
|--|
| <i>розподіленої ознаки по вибірковій середній при відомому середньоквадратичному відхиленні. Оцінка середнього квадратичного відхилення нормально розподіленої ознаки по відомій надійності.</i>   |
| <b>Тема:</b> Обчислення вибіркових характеристик методом добутків.<br><i>Алгоритм використання методу добутків для обчислення середнього арифметичного і дисперсії, ексцесу та коефіцієнта асиметрії. Поняття умовної варіанти.</i>  |
| <b>Тема:</b> Перевірка статистичних гіпотез.<br><i>Що собою являє статистична гіпотеза? Нульова і альтернативна гіпотези. Помилки першого і другого роду.</i>  |
| <b>Тема:</b> Перевірка статистичних гіпотез.<br><i>Що таке статистичний критерій? Поняття критичної області, критичної точки. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез.</i>   |
| <b>Тема:</b> Перевірка статистичних гіпотез.<br><i>Параметричні та непараметричні критерії. За якими ознаками вони поділяються. Їх недоліки та переваги. Які критерії відносяться до параметричних, а які до непараметричних.</i>  |
| <b>Тема:</b> Перевірка статистичних гіпотез.<br><i>Перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона. Алгоритм обчислення за критерієм Пірсона.</i>  |
| <b>Тема:</b> Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця.<br><i>Кореляційна таблиця. Поле кореляції. Рівняння регресії. Коефіцієнт регресії, його значення. Коефіцієнт кореляції. Його властивості. Формули для обчислення коефіцієнта кореляції. З'ясування тісноти зв'язку між величинами по коефіцієнту.</i> |
| <b>Тема:</b> Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця.<br><i>Кореляційна таблиця. Поле кореляції. Рівняння регресії. Коефіцієнт регресії, його значення. Коефіцієнт кореляції. Його властивості. Формули для обчислення коефіцієнта кореляції. З'ясування тісноти зв'язку між величинами по коефіцієнту.</i> |
| <b>Тема:</b> Кореляційне відношення і кореляційний зв'язок. Вибіркове рівняння лінії регресії.<br><i>Основні положення кореляційного аналізу. Основна задача кореляційного аналізу. Перевірка значущості коефіцієнта кореляції.</i>  |
| <b>Тема:</b> Вибіркове рівняння лінії регресії.<br><i>Інтервальна оцінка параметрів зв'язку. Індекс кореляції. Довірчий інтервал.</i>  |
| <b>Тема:</b> Вибіркове рівняння лінії регресії.<br><i>Алгоритм розрахунку вибіркового рівняння лінії регресії.</i>   |
| <b>Тема:</b> Поняття про дисперсійний аналіз. Однофакторний дисперсійний аналіз. Однакове число випробувань на всіх рівнях.<br><i>Що таке дисперсійний аналіз? У чому полягає його основна ідея? Як створюють і заповнюють таблиці результатів спостережень? Види дисперсій. У чому їх відмінність?</i>            |
| <b>Тема:</b> Однофакторний дисперсійний аналіз. Однакове число випробувань на всіх рівнях.<br><i>Залишкова, факторна і загальна сума квадратів відхилень. Зв'язок між залишковою, факторною і загальною сумами. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу.</i>                                   |
| <b>Тема:</b> Однофакторний дисперсійний аналіз. Число випробувань на різних рівнях неоднакове.<br><i>Неоднакове число випробувань на різних рівнях.</i>  |

#### **7.4 СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ)**

| <b>Тема для самостійного опрацювання</b>   |
|--|
| <b>Тема:</b> Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Повторна і безповторна вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма.<br><i>Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма статистичного розподілу.</i> |
| <b>Тема:</b> Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Способи відбору. Статистичні розподіли вибірок. Емпірична функція розподілу.  |

|   |
|---|
| Задача відбіркового методу. Відмінності між генеральною сукупністю та вибіркою. Що між ними спільного? Поняття оцінки параметрів. Емпірична функція розподілу.  |
| <b>Тема:</b> Полігон і гістограма. Варіаційні ряди та їх числові характеристики. Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів.<br>Вибіркове середнє, дисперсія, середнє квадратичне. Мода та медіана. Коли застосовують ці поняття?  |
| <b>Тема:</b> Полігон і гістограма. Варіаційні ряди та їх числові характеристики. Мода і медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів.<br>Вибіркове середнє, дисперсія, середнє квадратичне. Мода та медіана. Коли застосовують ці поняття?  |
| <b>Тема:</b> Статистичні оцінки параметрів розподілу. Перевірка статистичних гіпотез.<br>Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.  |
| <b>Тема:</b> Точкові оцінки та їх характеристика. Інтервальні оцінки та їх характеристика. Обчислення вибіркових характеристик методом добутоків. Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця.<br>Алгоритм використання методу добутоків для обчислення середнього арифметичного і дисперсії, ексцесу та коефіцієнта асиметрії. Рівняння регресії. Коефіцієнт регресії, його значення. Коефіцієнт кореляції. Його властивості. Формули для обчислення коефіцієнта кореляції. З'ясування тісноти зв'язку між величинами по коефіцієнту. |
| <b>Тема:</b> Елементи теорії кореляції.<br>Кореляційна таблиця. Відшукування параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним. Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.  |
| <b>Тема:</b> Кореляційне відношення і кореляційний зв'язок. Вибіркове рівняння лінії регресії.<br>Перевірка значущості коефіцієнта кореляції. Інтервальна оцінка параметрів зв'язку. Індекс кореляції. Довірчий інтервал.   |
| <b>Тема:</b> Елементи теорії кореляції.<br>Кореляційна таблиця. Відшукування параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії по згрупованим даним. Вибірчий коефіцієнт кореляції і методика його обчислення.  |
| <b>Тема:</b> Поняття про дисперсійний аналіз. Числові характеристики. Статистичне оцінювання Однофакторний дисперсійний аналіз. Однакове число випробувань на всіх рівнях.<br>Залишкова, факторна і загальна сума квадратів відхилень. Зв'язок між залишковою факторною і загальною сумами. Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу.  |
| <b>Тема:</b> Однофакторний дисперсійний аналіз.<br>Порівняння декількох середніх методом дисперсійного аналізу. Неоднакове число випробувань на різних рівнях.  |
| <b>Тема:</b> Однофакторний дисперсійний аналіз. Число випробувань на різних рівнях неоднакове.<br>Неоднакове число випробувань на різних рівнях.  |

## **8. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ**

Поточний контроль, усне опитування, тестування, перевірка самостійних та індивідуальних робіт, підсумковий семестровий контроль.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ВИДІВ КОНТРОЛЮ**

| Бали | Критерії   |
|------|--|
| 5    | Студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки |



|   |   |
|---|---|
|   | вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.   |
| 4 | Студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями. |
| 3 | Студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.  |
| 2 | Студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.  |

| Методи контролю результатів навчання                 | Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення  |
|--|--|
| Поточний контроль (відповідь на практичному занятті) | <p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>5 балів – Розв'язання правильне, супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, може бути допущена арифметична помилка, яка є наслідком неухважності, і не демонструє незнання фізичних законів або явищ</p> <p>4 бала – Розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічно правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна</p> <p>3 бала – Завдання розв'язане правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, відсутня чітка відповідь</p> <p>2 бала – При розв'язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв'язок</p> <p>1 бал – Розв'язання відсутнє, але наведено теоретичні пояснення, формули, необхідні для виконання завдання, є спроба застосування формул до розв'язання</p> |
| Поточний контроль (реферат, есе, презентація)        | <p style="text-align: center;">В сумі 5 балів</p> <p>1 бал – Відповідність змісту обраній темі і завданню.</p> <p>1 бал – Логічна структурованість матеріалу, ґрунтовність, використання фізичної та математичної моделі, повнота і критичність аналізу фізичної картини.</p> <p>1 бал – Успішність виконання завдання, глибина аналізу фізичних явищ, законів, повне розкриття теми.</p> <p>1 бал – Літературне, технічне, логічне й естетичне оформлення роботи.</p> <p>1 бал – Публічний захист роботи з відповідями на виниклі запитання.</p>  |
| Поточний контроль                                    | <p style="text-align: center;">5 балів</p> <p>Розподіл балів, як за відповідь на практичному занятті</p>   |

|   |   |
|---|---|
| (самостійні контрольні роботи)            |   |
| Поточний контроль (підсумкове тестування) | 5 балів<br>0,5 бала за кожен правильну відповідь на кожне з 10 тестових завдань   |
| Періодичний контроль (ПМК)                | 30 балів<br>5 балів за кожне з 6 завдань (розподіл балів за кожне завдання, як за відповідь на практичному занятті)   |
| Підсумковий контроль                      |   |
| 6 семестр, залік                          | Підсумковий рейтинг обчислюється як сума балів поточного і підсумкового контролів.  |
| 7 семестр, іспит                          | <p>Вивчення навчальної дисципліни завершується іспитом в 7 семестрі</p> <p>100 балів: 40 балів – відповіді на теоретичні питання;<br/>40 балів – розв'язання практичних завдань;<br/>20 балів – відповіді на 10 тестових завдань.</p> <p><i>Відповідь на теоретичне питання</i></p> <p>20-18 балів – Повна, розгорнута відповідь з розкриттям теоретичних основ фізичних явищ, сформульовано фізичні закони, наведено необхідне математичне доведення, наведено приклади застосування даного теоретичного питання з необхідним поясненням.</p> <p>17-15 балів – Відповідь повна, ґрунтовна, сформульовано фізичні закони, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, є приклади.</p> <p>14-12 балів – Відповідь неповна, часткове обґрунтування, сформульований фізичний закон, але в доведенні порушено правильний ланцюг міркувань, відсутні приклади</p> <p>11-9 балів – Фізичний закон сформульований, дано пояснення, наведено приклади його застосування, але відсутнє математичне та фізичне доведення.</p> <p>8-6 балів – Сформульовано фізичний закон без пояснень, наведені приклади застосування неточні, не в повній мірі.</p> <p>5-3 балів – Сформульовано фізичний закон без пояснень, не точно, без математичного доведення, приклади застосування відсутні.</p> <p>2-1 бали – Питання висвітлено частково.</p> <p><i>Розв'язання практичного завдання</i></p> <p>20-18 балів – Завдання розв'язано правильно, при цьому проявляється варіативність мислення, раціональність у виборі способу розв'язання, розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням.</p> <p>17-15 балів – Розв'язання супроводжується необхідним повним поясненням і обґрунтуванням, виведення формул правильне, але допущена арифметична помилка, яка є наслідком неухважності, і не демонструє незнання фізичних законів.</p> <p>14-12 балів – Розв'язання супроводжується неповним поясненням, порушено логічний правильний ланцюг міркувань, але відповідь правильна, допущена арифметична помилка.</p> <p>11-9 балів – Завдання розв'язується правильно, але пояснення неповне, пропущені логічні кроки, просліджується слабке знання теоретичного матеріалу, відсутня чітка відповідь.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>8-6 балів – Розв’язання правильне, але без необхідних логічних пояснень, виведення формул і обґрунтування, просліджується слабе знання теоретичного матеріалу, відсутня чітка відповідь.</p> <p>5-3 бала – При розв’язанні зроблені помилкові теоретичні пояснення, наслідком яких є частковий розв’язок завдання.</p> <p>2-1 бал – Розв’язання відсутнє, наведені теоретичні пояснення неточні, просліджується слабе розуміння теоретичного матеріалу та фізичних законів, формули, необхідні для виконання завдання, написані з помилками.</p> <p style="text-align: center;"><i>Відповіді на тестові завдання</i></p> <p>Тестові завдання: 2 бали – відповідь правильна, 0 балів – відповідь неправильна.</p> |
|--|---|

## **9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Рубцов, М.О. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика: навч. посібник / М.О. Рубцов. – Мелітополь: МДПУ, 2016. – 478 с.
2. Жлуктенко, В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч.-метод. посібник: у 2 ч. – ч. 1. Теорія ймовірностей / В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
3. Бобик, О.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручник / О.І. Бобик, Г.І., Берегова, Б.І. Копитько. – К.: ВД "Професіонал", 2007. – 560 с.
4. Барковський, В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 242 с.
5. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
6. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв’язування задач : Навч. посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 576 с.

### **ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Назарова О.П. Індивідуальні завдання з вищої математики: Нав. Посібник / Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 238 с.
2. Руденко, В.М. Математична статистика: навчальний посібник / В.М. Руденко. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
3. Теорія ймовірностей і математична статистика : Конспект лекцій (для студентів 2 курсу заочної форми навчання за напрямками підготовки 6.030504 „Економіка підприємства” і 6.030509 “Облік і аудит”) / А. І. Колосов, Ю. Є. Печеніжський, С. О. Станішевський, А. В. Якунін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 128 с.

### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ**

<http://ebooks.git-elt.hneu.edu.ua/tvms/index.html>  
<https://www.geogebra.org/m/dmvT7KAu>  
<http://pms.ptngu.com/page%27s/101.html>