

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
економіко-математичного
моделювання
Протокол № 10 від 14.01.2025 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної
роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

**ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ
ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань **07 Управління та адміністрування**
Спеціальність **073 Менеджмент**
Освітній рівень **перший (бакалаврський)**
Освітня програма **Міжнародний менеджмент**

Статус дисципліни **обов'язкова**
Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**

Розробник:
канд. фіз.-мат. наук, доцент  Еліна ЖЕЛІЗНЯКОВА

Завідувач кафедри
економіко-математичного
моделювання  Людмила МАЛІЯРЕЦЬ

Гарант програми  Інна ДИБАЧ

Харків
2025

ВСТУП

В епоху цифрової трансформації та глобальної економічної інтеграції, управління бізнесом перестає бути сферою виключно інтуїтивних рішень, трансформуючись у науку, що ґрунтується на аналізі великих масивів даних. В умовах постійної невизначеності глобальних ринків володіння статистичним апаратом стає необхідною умовою професійної спроможності керівника.

Майбутній менеджер міжнародного рівня має не лише оперувати статистичними показниками, а й розуміти ймовірнісну природу економічних процесів, що впливають на валютні курси, попит, логістичні ланцюги та поведінку споживачів у різних країнах. Теорія ймовірностей надає математичний апарат для моделювання ризиків, а математична статистика дозволяє перетворювати хаотичні потоки ринкової інформації на структуровані знання, необхідні для стратегічного планування.

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» є фундаментальною складовою підготовки бакалаврів за освітньою програмою «Міжнародний менеджмент». Без допомоги теорії ймовірностей не можуть бути розв'язані питання організації та планування, які пов'язані з необхідністю обліку випадкових подій, а вивчення тих чи інших явищ методами математичної статистики дає можливість вирішення багатьох питань, які висувають наука та практика (правильна організація технологічного процесу, найбільш доцільне планування та інші). У межах курсу особлива увага приділяється використанню сучасного програмного забезпечення (MS Excel/ Google Sheets) для розв'язання реальних кейсів міжнародного менеджменту.

Мета навчальної дисципліни: формування у майбутніх менеджерів системи теоретичних знань і практичних навичок використання ймовірнісно-статистичних методів для збору, обробки та аналізу статистичних даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері міжнародного бізнесу в умовах ризику та невизначеності.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння основних понять, аксіом та теорем теорії ймовірностей, вивчення законів розподілу випадкових величин та їхніх характеристик;
- освоєння методів збору, групування та аналізу первинної статистичної інформації;
- набуття навичок перевірки статистичних гіпотез;
- формування навичок використання комп'ютерних технологій (MS Excel / Google Sheets) для розв'язання прикладних статистичних задач;
- формування навичок виявляти кореляційні та регресійні залежності між економічними показниками міжнародних ринків.

Предметом вивчення є математичні методи дослідження закономірностей у випадкових явищах, методи збору, систематизації та обробки статистичних даних для виявлення тенденцій і прийняття управлінських рішень у сфері міжнародного бізнесу.

Об'єктом вивчення дисципліни є система масових випадкових подій та явищ, що відбуваються в економічних та соціальних системах на національному та глобальному рівнях, а також кількісні характеристики та закономірності цих явищ.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
РН 8	СК 2
РН 17	ЗК 3

де, РН 8. Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації.

РН 17. Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

СК 2. Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація

Предмет та задачі курсу. Роль курсу як теоретичної бази математичного моделювання економічних процесів та явищ. Ймовірнісна модель експерименту. Вірогідні, випадкові та неможливі події. Правила дій з випадковими подіями. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності та її обчислення. Аксиоми Колмогорова. Геометричне визначення ймовірності. Основні формули комбінаторики.

Ймовірнісний простір. Теореми додавання ймовірностей. Залежні й незалежні події. Умовна ймовірність. Сумісні та несумісні події. Теорема множення ймовірностей. Повна група випадкових подій. Протилежні події. Ймовірність хоча б однієї події. Ймовірність того, що подія відбудеться хоча б один раз. Формула повної ймовірності. Формула Байєса (теорема гіпотез).

Тема 2. Схема незалежних випробувань

Схема незалежних повторних випробувань. Формула Бернуллі. Локальна теорема Муавра–Лапласа. Функція Гаусса та її властивості. Інтегральна теорема Муавра–Лапласа. Функція Лапласа та її властивості. Теорема Пуассона.

Тема 3. Дискретні випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики

Означення випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Функція розподілу випадкової величини. Основні числові характеристики випадкової величини. Визначення початкових та центральних моментів довільного порядку.

Закони розподілу дискретної випадкової величини, які найчастіше зустрічаються в соціально-економічних явищах: біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл. Особливості та властивості цих розподілів, їх економічна інтерпретація.

Тема 4. Неперервні випадкові величини. Закони розподілу та числові характеристики

Означення неперервної випадкової величини. Щільність розподілу та її тлумачення. Функція щільності розподілу випадкової величини та її властивості. Додаткові числові характеристики розподілу: мода, медіана, ексцес.

Закони розподілу неперервної випадкової величини, які найчастіше зустрічаються в соціально-економічних дослідженнях: рівномірний розподіл, нормальний розподіл та показниковий розподіл. Властивості цих розподілів та їх основні числові характеристики. Вплив параметрів розподілу на функцію щільності ймовірностей при розподілі за нормальним законом. Розподіл Стюдента, χ^2 -розподіл та розподіл Фішера. Особливості та властивості цих розподілів. Зв'язок цих розподілів з нормальним законом розподілу неперервної випадкової величини.

Змістовий модуль 2. Математична статистика

Тема 5. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичні оцінки основних числових характеристик розподілу генеральної сукупності та їх властивості

Основні задачі математичної статистики. Вибірковий метод. Означення генеральної та вибіркової сукупностей. Емпіричний закон розподілу. Способи представлення вибірових сукупностей та візуалізація результатів спостережень. Полігон та гістограма. Основні вибіркові характеристики та їх асимптотична поведінка.

Статистичні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності та їх властивості: незсунутість, спроможність та ефективність. Асимптотична ефективність максимально правдоподібних оцінок. Метод моментів. Точкові та інтервальні оцінки. Довірчий інтервал для математичного сподівання нормальної генеральної сукупності.

Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез

Основна та альтернативна статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Побудова критичних областей для статистичного критерію. Помилки 1-го та 2-го родів. Поняття про потужність критерію.

Перевірка статистичної гіпотези на прикладі задачі про визначення закону розподілу в генеральній сукупності за результатами дослідження вибірки. Критерії узгодження Пірсона та Колмогорова. Перевірка статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх у припущенні нормального

закону розподілу. Критерій узгодження Стюдента. Порівняння дисперсій. Критерій узгодження Фішера-Снедекора.

Тема 7. Елементи кореляційно-регресійного аналізу

Задачі регресійного аналізу. Кореляційна залежність. Кореляційна таблиця. Емпіричні лінії регресії. Оцінювання параметрів рівняння парної регресії за методом найменших квадратів. Точність оцінки. Найпростіші випадки нелінійної регресії. Поняття про множинну регресію.

Задачі кореляційного аналізу. Вибірковий коефіцієнт кореляції, його властивості та довірчий інтервал. Коефіцієнт детермінації. Кореляційне відношення та його властивості. Перевірка значущості параметрів рівняння парної регресії. Довірчий інтервал для лінії парної регресії.

Тема 8. Елементи дисперсійного аналізу

Задача дисперсійного аналізу. Місце дисперсійного аналізу в економічних дослідженнях. Однофакторний аналіз як процедура перевірки гіпотези про відсутність впливу фактора на ознаку, що досліджується. Загальна, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії. Поняття про багатофакторний дисперсійний аналіз.

Перелік практичних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2

Таблиця 2

Перелік практичних занять

Тема	Зміст
Тема 1.	Визначення ймовірності випадкової події, застосування теорем множення та додавання ймовірностей, повної ймовірності та формули Байєса
Тема 2.	Розв'язання задач на застосування формули Бернуллі; визначення найімовірнішого числа появи випадкової події; застосування теорем Муавра – Лапласа та Пуассона. Обчислення числових характеристик випадкової величини
Тема 3.	Розв'язання задач щодо законів розподілу дискретної випадкової величини.
Тема 4.	Розв'язання задач щодо випадкової величини, яка розподілена за рівномірним, показниковим або нормальним законом.
Тема 5.	Визначення точкових та інтервальних оцінок основних та допоміжних числових характеристик емпіричного розподілу.
Тема 6.	Перевірка статистичної гіпотези про рівність двох генеральних середніх та дисперсій у припущенні нормального закону розподілу та за критерієм Стюдента.
Тема 7.	Оцінювання параметрів рівняння парної регресії за методом найменших квадратів. Визначення точності оцінки. Перевірка значущості параметрів рівняння парної регресії.
Тема 8.	Застосування дисперсійного аналізу до перевірки значущості кореляційного зв'язку.
Тема 7-8.	Кореляційно-регресійний аналіз як інструмент прогнозу.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 3

Таблиця 3

Перелік лабораторних занять

Тема	Зміст
Тема 1.	Вивчення можливостей пакета MS Excel для розв'язання задач з теорії ймовірностей з використанням елементів комбінаторики, класичного означення ймовірностей та основних теорем теорії ймовірностей
Тема 2.	Вивчення можливостей пакета MS Excel для розв'язання задач, пов'язаних із серією незалежних випробувань
Тема 3.	Побудова біноміального закону розподілу на базі моделі повторних випробувань за схемою Бернуллі, визначення основних числових характеристик розподілу
Тема 4.	Використання можливостей пакета MS Excel для дослідження законів розподілу неперервних випадкових величин, побудови графіків інтегральної та диференціальної функцій розподілу, обчислення основних числових характеристик
Тема 5.	Побудова інтервального варіаційного ряду, визначення точкових та інтервальних оцінок основних числових характеристик розподілу
Тема 6.	Перевірка статистичної гіпотези щодо відповідності закону розподілу в генеральній сукупності за допомогою застосування табличного процесора MS Excel
Тема 7.	Визначення основних числових характеристик розподілу двовимірної випадкової величини за означенням і за допомогою вбудованих функцій. Побудова ліній регресії
Тема 8.	Побудова довірчого інтервалу лінії регресії. Застосування дисперсійного аналізу до перевірки значущості кореляційного зв'язку

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1 – 8	Вивчення лекційного матеріалу.
Тема 1 – 8	Підготовка до практичних занять
Тема 1 – 8	Виконання лабораторних робіт
Тема 1 – 8	Підготовка до екзамену

Кількість годин лекційних, практичних та лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

- Проблемна лекція (теми 1, 2, 4–7).
- Дискусія (теми 1–8).
- Мозкова атака (теми 1, 2, 5).
- Презентація (теми 1–8).
- Індивідуальна дослідницька робота (теми 1–8).
- Практичні (практична робота (Тема 1–8)).

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

– для дисциплін з формою семестрового контролю екзамен (іспит): максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє здобувачу вищої освіти скласти екзамен (іспит) – 35 балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль та атестацію здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формах семестрового екзамену (іспиту), диференційованого заліку або заліку. Складання семестрового екзамену (іспиту) здійснюється під час екзаменаційної сесії.

Максимальна сума балів, яку може отримати здобувач вищої освіти під час екзамену (іспиту) – 40 балів. Мінімальна сума, за якою екзамен (іспит) вважається складеним – 25 балів.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається:

– для дисциплін з формою семестрового контролю екзамен (іспит) – сумуванням балів за поточний та підсумковий контроль

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: Письмові контрольні роботи (14 балів), колоквіуми (10 балів), самостійна творча робота (6 балів), домашні завдання (14 балів), лабораторні роботи (16 балів).

Семестровий контроль: Екзамен (40 балів)

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

Приклад екзаменаційного білета та критерії оцінювання для навчальної дисципліни з формою семестрового контролю екзамен (іспит).

Приклад екзаменаційного білета

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність «Менеджмент»
Освітньо-професійна програма «Міжнародний менеджмент».
Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ

Завдання 1 (стереотипне). Українська ІТ-компанія планує відкрити представництва у двох країнах: Польщі та Німеччині. Експерти оцінюють ймовірність успішного закріплення на ринку Польщі у 0,8, а на ринку Німеччини — у 0,5. Вважаючи ці події незалежними, знайдіть ймовірності того, що компанія закріпиться хоча б на одному ринку.

Завдання 2 (стереотипне). Компанія планує укласти контракт на постачання сільсько-господарського обладнання в одну із країн, що розвиваються. Якщо основний конкурент компанії не буде одночасно претендувати на укладання договору, то можливість укладання договору оцінюють як 0,55; в іншому випадку – в 0,35.

За оцінками експертів компанії, ймовірність того, що конкурент висуне свої пропозиції щодо укладання контракту, дорівнює 0,40.

Визначте ймовірність укладання договору цією компанією.

Завдання 3 (стереотипне). У рекламній агенції працює три групи дизайнерів: перша група обслуговує 30 компаній, друга – 20, третя – 50. Протягом одного місяця кошти, витрачені на рекламу дизайнерами першої групи, повертають до 45 % компаній, другої – до 50 %, третьої – до 30 %. Упродовж місяця компанія окупила кошти, що було витрачено на рекламу.

Визначте ймовірність того, що цю компанію обслуговує друга група дизайнерів.

Завдання 4 (діагностичне). Компанія відкрила вакансію на посаду Junior Manager. Відомо, що зазвичай 10 % кандидатів мають відповідний рівень англійської для міжнародних проєктів. На вакансію подалося 45 осіб.

Визначте яке найімовірніше число кандидатів, з якими можна буде продовжити співбесіду англійською та знайдіть ймовірність цього числа. Зробіть висновки.

Завдання 5 (діагностичне). Міжнародний банк обробляє 5 000 транзакцій за годину. Ймовірність того, що транзакцію буде заблоковано через технічну помилку сервісу, становить 0,0006.

Обчисліть ймовірність того, що за годину станеться рівно 3 таких збоїв?

Завдання 6 (діагностичне). За результатами дослідження витрат компаній на рекламу в Instagram на місяць було побудовано інтервальний варіаційний ряд:

Бюджет, тис.грн	[10; 20)	[20; 30)	[30; 40)	[40; 50)	[50; 60)
Кількість компаній, m_i	5	12	20	8	5

За варіаційним рядом побудуйте гістограму відносних частот, визначте основні числові характеристики розподілу і обчисліть інтервал, до якого середня у генеральній сукупності належатиме з надійністю 95 %.

Висловіть припущення відносно закону розподілу у генеральній сукупності.

Завдання 7(евристичне). Проаналізуйте залежність обсягу реалізованої продукції (тис. у. о.) від витрат підприємства на інновації (тис. у. о.), якщо: $n = 100$; $r_{xy} = 0,68$; $\sum x_i \cdot y_i = 1273$; $\sum x_i = 229,6$; $\sum y_i = 269$; $s_x^2 = 7,45$; $s_y^2 = 10,208$.

За отриманими даними побудуйте рівняння регресії у припущенні лінійного кореляційного зв'язку між факторами, перевірте його значущість за критерієм Фішера – Снедекора та значення параметрів моделі – за критерієм Стьюдента. Надайте економічне тлумачення отриманим результатам.

Затверджено на засіданні кафедри економіко-математичного моделювання

Протокол № __ від «__» _____ 20 __ р.

Екзаменатор

канд. фіз.-мат. наук, доц. _____ Еліна ЖЕЛЕЗНЯКОВА

Зав. кафедрою

д.е.н., проф. _____ Людмила МАЛЯРЕЦЬ

Критерії оцінювання

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування здобувачами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 7 практичних завдань:

Завдання 1 (стереотипне) 4 бали

Завдання 2 (стереотипне) 4 бали

Завдання 3 (стереотипне) 4 бали

Завдання 4 (діагностичне) 6 балів

Завдання 5 (діагностичне) 6 балів

Завдання 6 (діагностичне) 6 балів

Завдання 7 (евристичне) 10 балів

Критерії оцінювання завдання стереотипного рівня

4 бали, якщо здобувач безпомилково ідентифікував типи подій (сумісні/несумісні, залежні/незалежні). Логічна схема розв'язання є бездоганною. Отримано правильну числову відповідь та надано її бізнес-інтерпретацію.

3 бали, якщо правильно обрано теореми та формули. Продемонстровано розуміння структури задачі. Допущено одну механічну помилку в обчисленнях, яка призвела до неточної відповіді, але не змінила логіку висновку.

2 бали, якщо правильно визначено логіку подій (наприклад, де треба додавати, а де множити), але допущено помилки в застосуванні формул.

1 бал, якщо здобувач розпізнав окремі компоненти задачі, записав правильні значення ймовірностей для окремих подій, але не зміг пов'язати їх у єдину логічну систему.

0 балів, якщо завдання є повністю відсутнім.

Критерії оцінювання завдання діагностичного рівня

6 балів, якщо завдання розв'язане повністю та безпомилково. Здобувач продемонстрував глибоке розуміння взаємозв'язків між подіями. Наведено вичерпну економічну або логічну інтерпретацію результату.

5 балів, якщо логіка розв'язання абсолютно правильна. Обрано найефективніший шлях. Допущено одну дрібну опіску в розрахунках, яка суттєво не вплинула на кінцевий висновок.

4 бали, якщо правильно обрано метод та теореми. Хід розв'язання послідовний. Проте допущені помилки в проміжних обчисленнях або висновок сформульовано занадто загально, без прив'язки до контексту.

3 бали, якщо здобувач розуміє суть завдання, правильно ідентифікував типи подій, але припустився помилок у застосуванні формул.

2 бали, якщо зроблено спробу розв'язання. Здобувач виписав правильні початкові дані умови завдання та обрав формулу, але не зміг адаптувати її до умов задачі або зупинився на першому кроці розрахунків.

1 бал, якщо здобувач розпізнав тему завдання, записав окремі позначення, але логіка об'єднання подій повністю відсутня або помилкова.

0 балів, якщо завдання є повністю відсутнім.

Критерії оцінювання завдання евристичного рівня

10 балів, якщо бездоганно виконане завдання супроводжується демонстрацією поглиблених знань та компетентностей щодо вміння здійснювати всебічний аналіз отриманих результатів.

9 балів, якщо рішення поставленого завдання характеризується достатнім теоретичним аналізом та поясненням всіх етапів розв'язання задачі, застосування математичного апарату є обґрунтованим, помилок немає, зроблено основні висновки, однак в роботі відсутній творчий підхід, не зроблено повний ґрунтовний аналіз отриманого рішення, економічна інтерпретація отриманих результатів є лише частковою.

8 балів, якщо правильно використано основні прийоми та методи обчислення, застосовано необхідні формули, залежності та означення, проведено обґрунтування окремих ключових моментів розв'язання, але не наведено всі необхідні пояснення економічної сторони проблеми.

7 балів, якщо розв'язання задачі є вірним, теоретичні пояснення наведені у достатньому обсязі, зроблено основні висновки, однак у розрахунках є незначні арифметичні помилки (1 – 2 помилки) у вигляді похибок в арифметичних діях.

6 балів, якщо розв'язання задачі є вірним, але теоретичні пояснення не наведено в достатньому обсязі, висновки неповністю окреслюють значення отриманого результату, у розрахунках присутні незначні арифметичні помилки.

5 балів, якщо завдання розв'язано повністю, застосування математичного та економічного апарату є обґрунтованим, однак наявні помилки у розрахунках, що суттєво впливають на правильність отриманого рішення.

4 бали, якщо у ході виконання завдання пояснення наведено лише частково, але правильно використано основні методи, факти, формули і залежності для розв'язання задачі. Однак існують помилки, що суттєво впливають на правильність подальшого розв'язання завдання.

3 бали, якщо завдання виконано без пояснень або використання формул і теоретичного матеріалу є лише частково вірним; завдання розв'язане, але рішення або не доведено до кінця, або виконано повністю, однак із значною кількістю помилок, що суттєво впливають на отриманий результат.

2 бали, якщо теоретичні пояснення щодо ходу виконання завдання повністю відсутні, застосування формул і теорем здійснюється без наведення їх у загальному вигляді, розрахунки не виконано до кінця або у процесі їх виконання здобувач припустив численні помилки різного роду, що призвели до отримання невірної результату.

1 бал, якщо виконання завдання не розпочато, але є певні вірні міркування.

0 балів, якщо завдання є повністю відсутнім.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Горбачук В. М. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : підручник / В. М. Горбачук, О. І. Кушлик-Дивульська. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 351 с.

2. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. — Електрон. текстові дан. (5,63 МБ). — Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2025. — 337 с.

Режим доступу : <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/37341>

3. Пістунів І. М. Теорія ймовірності та математична статистика для економістів з елементами електронних таблиць : навч. посіб. / І. М. Пістунів, І. Ю. Турчанінова. – Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – 174 с.

4. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посіб. для студ. екон. спец. / Алілуйко А. М., Дзюбановська Н. В., Єрмоменко В. О. та ін. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2023. – 352 с.

Додаткова

5. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.

6. Лабораторний практикум із навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» : навч. посіб. / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, К. В. Степанова – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 184 с.

Режим доступу : <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/14255>

7. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум [Електронний ресурс] / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (9,34 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 320 с.

Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21436>

8. Теорія ймовірностей та математична статистика. Частина 1: навчальний посібник / Г. А. Квасниця, М. М. Притула, О. Я. Прядко. – Львів: Вид. ЛНУ ім. Івана Франка, 2019. – 150 с.

9. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 404 с.

10. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д. А. Найко, О. Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.

Інформаційні ресурси

11. Теорія ймовірностей та математична статистика: методичні рекомендації до самостійної роботи з теми “Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей” для студентів усіх спеціальностей / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, С. С. Лебедев – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (25Мб). – Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018.– Назва з тит. екрана.

Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4821>

12. Теорія ймовірностей та математична статистика : мультимедійні методичні рекомендації до самостійної роботи з теми «Схема незалежних випробувань. Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини» / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, С. С. Лебедев – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (62 Мб). – Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020.– Назва з тит. екрана.

Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=1047>

13. Теорія ймовірностей та математична статистика : мультимедійні методичні рекомендації до самостійної роботи з теми «Основні закони розподілу неперервної випадкової величини» / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, С. С. Лебедев – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (13 Мб). – Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021.– Назва з тит. екрана.

Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=1047>