

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

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
на засіданні кафедри  
економіко-математичного  
моделювання  
Протокол № 5 від 21.10.2024 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 075 "Маркетинг"  
Освітній рівень перший (бакалаврський)  
Освітня програма "Маркетинг"

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

Розробник:  
к.ф.-м.н., доцент

  
Ірина ЛЕБЕДЕВА

Завідувач кафедри  
економіко-математичного  
моделювання

  
Людмила МАЛЯРЕЦЬ

Гарант програми

  
Олена НЕБИЛИЦЯ

## ВСТУП

Сучасний етап розвитку світової економіки, її глобалізація і становлення інформаційного суспільства обумовлюють активне використання математичного апарату. У практичній діяльності, соціологічних дослідженнях, при обробці інформації достатньо часто доводиться стикатися з випадковими подіями, тобто з подіями, які в одних і тих же умовах можуть або реалізовуватися, або не реалізовуватися з причин, які заздалегідь неможливо передбачити. Дослідження кількісних закономірностей, яким підпорядковані масові випадкові події, і є предметом теорії ймовірностей. Теорія ймовірностей вивчає математичні закони розподілу випадкових подій, і, фактично, є теоретичною базою математичної статистики. У свою чергу математична статистика є розділом математики, який завдяки використанню математичних методів дозволяє здійснювати обробку і систематизацію статистичних даних з їх подальшим використанням у наукових та практичних дослідженнях.

Теорія ймовірностей та математична статистика використовуються в різних галузях науки та техніки, однак однією з найважливіших сфер їх використання є економіка. Без допомоги теорії ймовірностей не можуть бути розв'язані питання організації та планування, що пов'язані з необхідністю вираховування випадкових подій, а вивчення тих чи інших явищ методами математичної статистики дає можливість знайти розв'язок багатьох питань, які постають і в процесі наукових досліджень, і в практичній діяльності (правильна організація технологічного процесу, найбільш доцільне планування та інші).

Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні цілісної системи теоретичних знань математичного апарату теорії ймовірностей та математичної статистики, що дозволяє створювати моделі економічних процесів і явищ, проводити аналіз цих моделей і тим самим сприяти прийняттю обґрунтованих управлінських рішень у вирішенні завдань економіки.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння математичних методів, що дають можливість вивчати і прогнозувати процеси і явища в галузі економіки завдяки статистичній обробці результатів спостережень;
- формування вмінь і навиків здійснювати статистичні дослідження економічних процесів та явищ за допомогою методів теорії ймовірностей.

Об'єктом вивчення дисципліни є методи обробки статистичних даних, що характеризують випадкові процеси та явища.

Предметом навчальної дисципліни є закономірності, яким підпорядковуються масові випадкові події, з метою подальшого їх використання для обґрунтування управлінських рішень.

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

**Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна**

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
РН 2	ЗК 3
РН 4	ЗК 8
РН 6	ЗК 3

де ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

РН 2. Аналізувати і прогнозувати ринкові явища та процеси на основі застосування фундаментальних принципів, теоретичних знань і прикладних навичок здійснення маркетингової діяльності;

РН 4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію;

РН 6. Визначати функціональні області маркетингової діяльності ринкового суб'єкта та їх взаємозв'язки в системі управління, розраховувати відповідні показники, які характеризують результативність такої діяльності.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ****Зміст навчальної дисципліни****Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей****Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей**

Події і простір елементарних подій. Операції над елементарними подіями. Елементи комбінаторики (перестановки, розміщення, комбінації без повторення). Класичне, статистичне і геометричне визначення ймовірності. Аксиоматика Колмогорова.

**Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація**  
Сума подій і теорема додавання ймовірностей. Умовна ймовірність і теорема множення ймовірностей. Імовірність протилежної події. Імовірність появи хоча б однієї події. Імовірність гіпотез. Повна група подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєсса. Застосування формули повної ймовірності і формули Байєса в економіці і фінансах.

**Тема 3. Схема незалежних випробувань**

Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Розподіл ймовірностей. Найімовірніша кількість появи події в серії незалежних випробувань. Локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа, теорема Пуассона.

**Тема 4. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація**

Одновимірна дискретна випадкова величина, Функція розподілу, її властивості. Основні числові характеристики випадкової величини (математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення), їх властивості. Початковий і центральний теоретичні моменти. Економічна інтерпретація.

## **Тема 5. Закони розподілу та числові характеристики випадкової величини**

Основні закони розподілу дискретної випадкової величини. Біноміальний, геометричний, гіпергеометричний закони розподілу, їх параметри. Неперервна випадкова величина, її диференціальна функція розподілу. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини (рівномірний, нормальний, експоненціальний) та їх параметри.

## **Тема 6. Багатовимірні випадкові величини**

Двовимірна випадкова величина, її основні числові характеристики. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Умовний закон розподілу системи двох випадкових величин

## **Змістовий модуль 2. Математична статистика**

### **Тема 7. Граничні теореми теорії ймовірностей. Первинне опрацювання статистичних даних**

Поняття про закон великих чисел і центральну граничну теорему. Теорема Чебишова і стійкість середніх. Теорема Бернуллі і стійкість відносних частот. Центральна гранична теорема. Генеральна і вибіркова сукупності. Способи формування вибірки. Статистичний розподіл вибірки, способи його завдання. Полігон і гістограма. Емпірична функція розподілу. Основні числові характеристики статистичного розподілу. Емпіричні початковий та центральний моменти.

### **Тема 8. Статистичні оцінки основних числових характеристик генеральної сукупності та їх властивостей. Точкові та інтервальні оцінки. Перевірка статистичних гіпотез**

Означення точкової оцінки. Метод моментів оцінювання параметрів розподілу. Початковий і центральний моменти. Точкова оцінка математичного сподівання, її властивості. Точкова оцінка дисперсії, її властивості. Коефіцієнт асиметрії. Коефіцієнт ексцесу. Коефіцієнт варіації. Інтервальні статистичні оцінки. Точність оцінювання і довірча ймовірність (надійність) оцінки. Довірчий інтервал. Побудова довірчих інтервалів для оцінок параметрів нормального розподілу.

### **Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез**

Поняття статистичної гіпотези. Нульова і конкуруюча проста і складна гіпотези. Помилки першого і другого роду. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Критична область та область прийняття гіпотези. Критерій Пірсона.

### **Тема 10. Елементи теорії кореляції**

Кореляційна залежності як частинний випадок статистичної залежності. Обчислення вибіркового коефіцієнта кореляції. Вибіркове кореляційне відношення та його властивості.

### **Тема 11. Елементи дисперсійного аналізу**

Факторна, або міжгрупова дисперсія. Залишкова, або внутрішньогрупова дисперсія. Критерій Фішера – Снедекора.

### **Тема 12. Елементи теорії регресії**

Умовні середні. Рівняння регресії. Метод найменших квадратів. Відшукування параметрів вибіркового рівняння регресії за незгрупованими даними.

Кореляційна таблиця. Відшукування параметрів вибіркового рівняння регресії за згрупованими даними.

Перелік практичних та лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Перелік практичних (семінарських) та лабораторних занять / завдань**

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1. Практичне заняття 1	Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей
Тема 2. Лабораторне заняття 1	Основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація
Тема 3. Практичне заняття 2	Схема незалежних випробувань (схема Бернуллі)
Тема 4. Лабораторне заняття 2	Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація
Тема 5. Практичне заняття 3	Закони розподілу одновимірної дискретної випадкової величини та її числові характеристики
Тема 6. Лабораторне заняття 3	Закони розподілу та числові характеристики двовимірної дискретної випадкової величини
Тема 7. Практичне заняття 4	Граничні теореми теорії ймовірностей. Первинне опрацювання статистичних даних.
Тема 8. Лабораторне заняття 4	Статистичні оцінки параметрів розподілу дискретної і неперервної випадкових величин
Тема 8. Практичне заняття 5	Статистичне оцінювання основних числових характеристик генеральної сукупності
Тема 9. Лабораторне заняття 5	Точкові та інтервальні статистичні оцінки. Перевірка статистичних гіпотез
Тема 10. Практичне заняття 6	Елементи теорії кореляції
Теми 11, 12. Лабораторне заняття 6	Елементи теорії регресійного та дисперсійного аналізів на прикладі двовимірної випадкової величини.

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Перелік самостійної роботи**

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1 - 12	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1 - 12	Підготовка до практичних та лабораторних занять
Тема 1 - 12	Підготовка до контрольних робіт і колоквиумів
Тема 1 - 12	Виконання завдань для самостійного виконання
Тема 1, 2 або 12	Виконання самостійного творчого завдання
Тема 1 - 12	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 для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

Словесні (лекція (Теми 1, 3 - 5, 7 - 12), проблемна лекція (Теми 2, 6)).

Наочні (демонстрація (Теми 1 - 12)).

Практичні (практична робота (Теми 1 - 12), лабораторна робота (Теми 1 - 12)).

Презентація, або виступи перед аудиторією (Тема 1, 2 або 12).

Дидактична гра (Тема 12).

## 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 формі семестрового екзамену (іспиту). 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 сумуванням балів за поточний та підсумковий контроль.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються такі контрольні заходи:

– поточний контроль: домашні завдання (12 балів), лабораторні роботи (12 балів), письмові контрольні роботи (16 балів), колоквиуми (14 балів), самостійне творче завдання (6 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 за дисципліною.

**Приклад екзаменаційного білета**

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця  
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти  
Навчальна дисципліна "Теорія ймовірностей та математична статистика"

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ**

**Завдання 1 (діагностичні). (4 завдання по 4 бали кожне, отже, 16 балів)**

1	<p>Підкидаємо дві монети. Випадкова подія А полягає у тому, що герб випадає лише на другій монеті. Визначити, які з наведених елементарних подій містить протилежна випадкова подія не S :</p> <p>w1 герб випадає лише на першій монеті w2 герб випадає на обох монетах w3 герб не випадає на жодній з монет</p> <p>Виберіть одну з відповідей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тільки w1;</li> <li>- w1 та w2;</li> <li>- w1, w2 та w3</li> </ul>												
2	<p>Продовжити речення, щоб утворилося правильне твердження: "За допомогою функції розподілу можна задавати ... "</p> <p>Виберіть одну з відповідей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закон розподілу як дискретної, так і неперервної випадкових величин;</li> <li>- тільки закон розподілу неперервної випадкової величини;</li> <li>- тільки закон розподілу дискретної випадкової величини</li> </ul>												
3	<p>Дискретна випадкова величина задана рядом розподілу:</p> <table border="1" data-bbox="301 1261 1369 1339"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>14</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td><math>P(X=x_i)</math></td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td></td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>Вставити пропущене значення ймовірності й обчислити математичне сподівання цієї випадкової величини з точністю до 1 знаку після десяткової коми</p>	$x_i$	2	6	10	14	18	$P(X=x_i)$	0,1	0,2	0,3		0,1
$x_i$	2	6	10	14	18								
$P(X=x_i)$	0,1	0,2	0,3		0,1								
4	<p>Людина шукає інформацію в Інтернеті на двох сайтах. Ймовірність того, що потрібна інформація буде міститися на 1-му сайті, дорівнює 0,3. Ймовірність того, що потрібна інформація буде міститися на 2-му сайті, дорівнює 0,5. Яка ймовірність того, що обидва сайти будуть містити потрібну інформацію? Відповідь наведіть з точністю 2 знаки після десяткової коми</p>												

**Завдання 2 (стереотипні). (2 завдання по 7 балів кожне, отже, 14 балів)**

1	<p>На склад надходить продукція від двох постачальників. Від постачальника А надходить 30% від загального обсягу продукції, а від постачальника В – 70%. Для постачальника А ймовірність того, що терміну постачання не буде порушено, складає 0,9, постачальник В взагалі не порушує терміну постачання. На склад надійшла продукція без запізнення. Яка ймовірність того, що вона надійшла від постачальника В? Відповідь надати з точністю два знаки після десяткової коми</p>														
2	<p>Задано емпіричний ряд розподілу:</p> <table border="1" data-bbox="260 2011 1433 2089"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td><math>m_i</math></td> <td>4</td> <td>9</td> <td>20</td> <td>17</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> </table>	$x_i$	12	14	16	18	20	22	$m_i$	4	9	20	17	8	2
$x_i$	12	14	16	18	20	22									
$m_i$	4	9	20	17	8	2									

<p>Визначити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вибірккову середню <math>\bar{X}_{sp}</math></li> <li>- виправлену дисперсію <math>S^2</math></li> <li>- виправлене середнє квадратичне відхилення <math>S</math></li> </ul> <p>У відповіді вказати верхню границю інтервалу, до якого середня генеральної сукупності належатиме з надійністю 95 %. Відповідь надати з точністю два знаки після десяткової коми</p>
--

**Завдання 3 (евристичне). (10 балів)**

1	<p>Побудувати модель парної регресії за даними вибіркової сукупності:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><math>X=x_i</math></td> <td>12</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>33</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td><math>Y=y_i</math></td> <td>20</td> <td>31</td> <td>42</td> <td>40</td> <td>45</td> <td>56</td> <td>63</td> <td>64</td> <td>70</td> </tr> </table> <p>Для цього у файлі MS Excel обчислити:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коефіцієнт парної кореляції</li> <li>- коефіцієнт регресії</li> <li>- вільний член рівняння.</li> </ul> <p>У Шаблоні Відповіді записати рівняння регресії <math>y=b_0 + b_1x</math>, підставивши значення параметрів моделі.</p> <p>Зробити висновок щодо напрямку та щільності кореляційного зв'язку, вибираючи серед таких варіантів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Зв'язок є [прямим і щільним]</li> <li>Зв'язок є [прямим і значущим]</li> <li>Зв'язок є [статистично незначущим]</li> <li>Зв'язок є [зворотним і значущим]</li> <li>Зв'язок є [зворотним і щільним]</li> </ul> <p>У графічному вигляді надати хмару розпорошення емпіричних точок і лінію регресії. Визначити довірчий інтервал, до якого лінія регресії належатиме з надійністю 95%</p> <p>Файл MS Excel з результатами обчислень треба повернути у бокс на ПНС</p>	$X=x_i$	12	15	18	21	24	27	30	33	36	$Y=y_i$	20	31	42	40	45	56	63	64	70
$X=x_i$	12	15	18	21	24	27	30	33	36												
$Y=y_i$	20	31	42	40	45	56	63	64	70												

Затверджено на засіданні кафедри економіко-математичного моделювання  
 Протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Екзаменатор

к.ф.-м.н., доц. Лебедева І.Л.

Зав. кафедрою

д.е.н., проф. Малярець Л.М.

**Критерії оцінювання**

**Завдання першого рівня (діагностичні) оцінюють:**

- у 4 бали за кожне з 4-х завдань, якщо продемонстровано загальні знання теоретичних основ теорії ймовірностей та математичної статистики;
- у 3 бали, якщо зроблено помилку при округленні результатів обчислення;
- у 2 бали, якщо результат обчислень того ж порядку, що і правильна відповідь;
- в 1 бал, якщо відповідь записано, але вона є хибною.
- у 0 балів, якщо завдання повністю відсутнє.



**Завдання другого рівня (стереотипні) оцінюють:**

у **7 балів** за кожне з 2-х завдань, якщо продемонстровано вміння обчислювати ймовірність випадкових подій, спираючись на теореми теорії ймовірностей, та обчислювати числові характеристики випадкових величин, будувати дискретні та інтервальні варіаційні ряди за цими статистичними даними оцінювати їх точкові та інтервальні характеристики;

у **6 балів**, якщо зроблено помилку при округленні результатів обчислення;

у **5 балів**, якщо результат обчислень правильний, але трохи не на те питання;

у **4 балів**, якщо результат обчислень того ж порядку, що і правильна відповідь;

у **3 бали**, якщо правильно розв'язано лише половину завдання;

у **2 бали**, якщо розв'язано лише половину завдання, але зроблено помилку при округленні;

в **1 бал**, якщо відповідь записано, але вона є хибною;

у **0 балів**, якщо завдання повністю відсутнє.

**Завдання третього рівня (евристичне) оцінюється:**

у **10 балів**, якщо рішення поставленого завдання характеризується творчим використанням теоретичного матеріалу, логічною правильністю, чіткістю, обґрунтованістю висновків, раціональністю. Бездоганно виконане завдання в роботі супроводжується демонстрацією поглиблених знань дисципліни, що відповідає набутим компетентностям щодо оцінювання числових характеристик двовимірної випадкової величини та перевірки статистичних гіпотез стосовно якості економетричної моделі і значущості кожного з її параметрів;

у **9 балів**, якщо наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язання задачі. Обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання. Виконано аналіз щодо обґрунтування використаних формул. Можлива 1 негруба помилка або описка в обчисленнях, які не впливають на правильність подальшого розв'язання і їх інтерпретацію;

у **8 балів**, якщо наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язання задачі. Обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання. Виконано тільки кількісний аналіз щодо обґрунтування використаних формул. Мають місце 1-2 негрубих помилки або описки в обчисленнях, які не впливають на правильність подальшого розв'язання;

у **7 балів**, якщо правильно використано математичну термінологію та основні прийоми та методи статистичних досліджень, необхідні формули і залежності; обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання, але не наведено всі необхідні пояснення;

у **6 балів**, якщо завдання в основному виконане, але без обґрунтувань і з обчислювальними помилками. Немає тлумачення результату;

у **5 балів**, якщо завдання розв'язано лише частково, використано основний імовірнісно-статистичний та математичний інструментарій з помилками, що вплинули на процес правильного розв'язання задачі;

у **4 бали**, якщо завдання розв'язано лише частково з початковими правильними міркуваннями щодо обчислення ймовірності події, але є помилки, що суттєво вплинули на процес правильного розв'язання задачі і призвели до хибної інтерпретації результатів;

у **3 бали**, якщо розпочато виконання завдання, використано теоретичний матеріал на рівні основних означень, обрано та записано правильні формули для розрахунків, але не наведено результат їх застосування або допущено логічну помилку, що призвела до принципово невірної розв'язку;

у **2 бали**, якщо завдання в цілому не виконане, але є підхід до його виконання (наведена вірна формула або проведені деякі елементарні обчислення фрагмента завдання).

в **1 бал**, якщо записана лише вихідна умова;

у **0 балів**, якщо завдання повністю відсутнє.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 320 с. <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21436>
2. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" : навчальний посібник / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, К. В. Степанова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 184 с. <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/14255>
3. Малярець Л. М. Математика для економістів. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. у 3-х ч., ч.3 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. Д. Широкоград – Харків: Вид. ХНЕУ, 2011. – 598 с.
4. Малярець Л. М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики в Excel; навч.-практ. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2007. – 160 с.

### Додаткова

5. Єгоршин О. О. Довідник з математичної статистики з прикладами обчислень у MatLab: навчально-практичний посібник. Ч. 2 / О.О. Єгоршин, Л.М. Малярець, Б.В. Сінкевич. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. – 508 с.
6. Збірник вправ з розділу "Теорія ймовірностей та математична статистика" навчальної дисципліни "Математика для економістів" для студентів галузі знань "Економіка і підприємництво" усіх форм навчання / укл. Е. Ю. Железнякова, А. В. Ігначкова, З. Г. Попова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. 116 с.
7. Малярець Л. М. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 404 с.

### Інформаційні ресурси

8. Железнякова Е. Ю. 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 видання. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4821>
9. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : методичні рекомендації до самостійної роботи з теми "Схема незалежних випробувань. Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини" для студентів усіх спеціальностей / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, С. С. Лебедев // Мультимедійне видання. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/mod/url/view.php?id=274068>

10. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : методичні рекомендації до самостійної роботи з теми "Основні закони розподілу неперервної випадкової величини" для студентів усіх спеціальностей / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, С. С. Лебедев // Мультимедійне видання. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8277>

11. Методичні рекомендації до самостійної роботи з математичних дисциплін з використанням програмного середовища R для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / уклад. Л. М. Малярець, О. Г. Тижненко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 85 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/20291>

12. Сайт персональних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Вища математика. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=10806>