

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет інформаційних технологій

12 червня 2025 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ, ЙМОВІРНІСНІ ПРОЦЕСИ І МАТЕМАТИЧНА
СТАТИСТИКА**

Галузь знань 12 "Інформаційні технології"

Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

Освітня програма «Інформаційні системи та технології»

Факультет (ННІ) інформаційних технологій

Розробники: доцент кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н., Тетяна КОВАЛЬ

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

«Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика»

У курсі розглядаються питання, які пов'язані з опануванням змісту граничних теорем теорії ймовірностей, які складають теоретичну базу вивченню і ймовірних процесів, і математичної статистики. У розділі "Теорія ймовірностей" йдеться про такі поняття, як випадкова величина, випадкова подія, їх ймовірні характеристики, взаємовідношення між випадковими величинами. В розділі "Ймовірнісні процеси і математична статистика" йдеться про ймовірнісні процеси та математичні методи обробки та аналізу будь-якої інформації з метою оцінки основних статистичних рис та взаємовідношень між показниками, які підлягають дослідженню.

Дана дисципліна входить до циклу загальноосвітньої підготовки та належить до обов'язкової компоненти ОП

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	(Бакалавр)	
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»	
Освітня програма	«Інформаційні системи та технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30год.	год.
Практичні, семінарські заняття	30год.	год.
Лабораторні заняття	год.	год.

Самостійна робота	60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Вивчення курсу теорії ймовірностей та математичної статистики дає майбутнім фахівцям теоретичні знання та практичні навички в застосуванні математичних методів для вивчення закономірностей випадкових явищ, аналізу масових економічних, соціальних та інших процесів. Пізнання цих закономірностей дає можливість прогнозувати розвиток процесів як в економіці, соціології, так і у природничих науках.

Мета вивчення курсу – дати майбутньому спеціалісту сільського господарства теоретичні знання та практичні навички з теорії ймовірностей та математичної статистики та їх застосування в економіко-математичному моделюванні й аналізі результатів сільськогосподарського виробництва та агробізнесу та забезпечити загальні та спеціальні (фахові) компетентності за спеціальністю, визначені стандартом вищої освіти .

Завдання вивчення курсу.

Засвоївши курс студент повинен:

Знати

закономірності випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними,

ймовірнісних методів дослідження складних систем

базових понять математичної статистики

методологію аналізу даних з використанням теорії ймовірностей та математичної статистики;

– основні принципи і концепції, покладені в основу теорії ймовірностей та математичної статистики;

– основні поняття, теореми, аксіоми і співвідношення, моделі і характеристики теорії ймовірностей та математичної статистики;

– методи дослідження випадкових подій, випадкових величин та випадкових функцій, визначення їх ймовірнісних характеристик;

– статистичні методи спостереження, зведення та групування статистичних даних;

– основні області та можливості застосування апарату теорії ймовірностей у практичних дослідженнях.

вміти

Розв'язувати типові задачі з використанням основних теорем теорії ймовірностей;

будувати моделі випадкових процесів і здійснювати їх аналіз;

застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для оцінки стохастичних процесів;

використовувати сучасні середовища для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних,

самостійно робити розрахунки, аналізувати отримані результати;

– визначати ймовірності випадкових подій на основі класичного, статистичного та геометричного підходів до поняття ймовірності;

– використовувати основні теореми теорії ймовірностей для знаходження ймовірностей складних подій;

– визначати типи випадкових величин, які доцільно використати для конкретного практичного дослідження та оцінювати їх основні характеристики;

– знаходити основні характеристики дискретних та неперервних випадкових величин;

– застосовувати закон великих чисел та граничні теореми для практичних досліджень;

– вміти оцінювати та аналізувати результати розрахунків.

володіти методами спостереження, зведення та аналізу масових статистичних даних.

Здатність обґрунтовувати власну думку щодо застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу

Здатність самостійно розв'язувати професійні задачі, використовуючи сучасний математичний апарат теорії ймовірностей та математичної статистики.

Дисципліна є базовою до вивчення дисциплін, які пов'язані зі стохастичними елементами. У розділі "Теорія ймовірностей" йдеться про такі поняття, як випадкова величина, випадкова подія, їх ймовірні характеристики, взаємовідношення між випадковими величинами. В розділі "Математична статистика" йдеться про математичні методи обробки та аналізу будь-якої інформації з метою оцінки основних статистичних рис та взаємовідношень між показниками, які підлягають дослідженню.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у сфері інформаційних систем і технологій, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач проектування та програмування інформаційних систем.

Загальні компетентності (ЗК):

КЗ1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні компетентності(СК):

КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

2. **Програма та структура навчальної дисципліни для:**

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. «Теорія ймовірностей»												
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей . Класичне означення ймовірностей та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне та геометричне означення ймовірності	7	2	2			3						
Тема 2. Теореми додавання і множення та висновки з них	7	2	2			3						
Тема 3. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій. Формули повної ймовірності та Байєса.	7	2	2			3						

Тема 4. Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Теореми Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.	11	4	4			3						
Тема 5. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики	7	2	2			3						
Тема 6. Неперервні та абсолютно неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики	11	4	4			6						
Тема 7. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів ймовірностей. Перетворення послідовностей нормально розподілених випадкових величин. Закони великих чисел та центральна гранична теорема	7	4	4			9						

Разом за змістовим модулем 1	70	20	20			30						
Змістовий модуль 2. «Ймовірнісні процеси і математична статистика».												
Тема 8. Ймовірнісні процеси Стохастичне моделювання процесів в системах Марковські випадкові процеси	10	2	2			6						
Тема 9. Класифікація станів у загальному вигляді. Марковський ланцюг із неперервним часом. Системи рівнянь народження і загибелі.	10	2	2			6						
Тема 10. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	10	2	2			6						
Тема 11. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	10	2	2			6						
Тема 12. Методи перевірки статистичних гіпотез.	10	2	2			6						
Разом за змістовим модулем 2	50	10	10			30						
Всього	120	30	30			60						

3. Перелік лекцій

№ з/п	Назва лекційного заняття	Кількість годин
1.	Основні поняття теорії ймовірностей Класичне означення ймовірностей та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне та геометричне означення ймовірності	2
2.	Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них	2
3.	Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій. Формули повної ймовірності та Байєса.	2
4.	Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Твірна функція	2
5.	Теореми Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу	2
6.	Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу	2
7.	Дискретні випадкові величини, та числові характеристики	2
8.	Неперервні та абсолютно неперервні випадкові величини.	2
9.	Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики	2
10.	Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів ймовірностей. Перетворення послідовностей нормально розподілених випадкових величин	2

11.	Імовірнісні процеси Стохастичне моделювання процесів в системах Марковські випадкові процеси	2
12.	Класифікація станів у загальному вигляді. Марковський ланцюг із неперервним часом. Системи рівнянь народження і загибелі.	2
13.	Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	2
14.	Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	2
15.	Методи перевірки статистичних гіпотез.	2
Всього		30

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість годин
1.	Основні поняття теорії ймовірностей Класичне означення ймовірностей та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне та геометричне означення ймовірності	2
2.	Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них	2
3.	Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій. Формули повної ймовірності та Байєса.	2
4.	Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Твірна функція	2
5.	Теореми Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу	2
6.	Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу	2
7.	Дискретні випадкові величини, та числові характеристики	2
8.	Неперервні та абсолютно неперервні випадкові величини.	2
9.	Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики	2
10.	Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів ймовірностей. Перетворення послідовностей нормально розподілених випадкових величин	2
11.	Імовірнісні процеси Стохастичне моделювання процесів в системах Марковські випадкові процеси	2
12.	Класифікація станів у загальному вигляді. Марковський ланцюг із неперервним часом. Системи рівнянь народження і загибелі.	2

13.	Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	2
14.	Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	2
15.	Методи перевірки статистичних гіпотез.	2
Всього		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірностей та елементи комбінаторного аналізу. Статистичне та геометричне означення ймовірності	3
2	Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей та висновки з них	3
3	Тема 3. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій. Формули повної ймовірності та Байєса.	3
4	Тема 4. Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Теореми Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.	3
5	Тема 5. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.	3
6	Тема 6. Неперервні та абсолютно неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики.	6
7	Тема 7. Рівномірний, показниковий (експоненціальний) та нормальний закони розподілів ймовірностей. Перетворення послідовностей нормально розподілених випадкових величин Закони великих чисел та центральна гранична теорема.	9
10	Тема 10. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	6

11	Тема 11. Класифікація станів у загальному вигляді. Марковський ланцюг із неперервним часом. Системи рівнянь народження і загибелі.	6
12	Тема 12. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.	6
13	Тема 13. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.	6
14	Тема 14. Методи перевірки статистичних гіпотез.	6
Всього		60

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт;

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

8. Методи оцінювання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1 Теорія ймовірностей.		
П/р 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірностей та елементи комбінаторного аналізу.	ПР1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та	10

Статистичне та геометричне означення ймовірності	математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. Ефективно використовувати сучасний математичний апарат в професійній діяльності для розв'язування задач теоретичного та прикладного характеру Вміти використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними	
П/р 2. Теорема додавання і множення ймовірностей та висновки з них		10
П/р 3. Умовна ймовірність та поняття про незалежність подій. Формули повної ймовірності та Байєса.		10
П/р 4. Модель повторних випробувань схеми Бернуллі. Теорема Муавра-Лапласа та Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.		10
П/р 5. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики		10
П/р 6. Неперервні та абсолютно неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики		5
П/р 7. Стандартні закони розподілу неперервної випадкової величини Закони великих чисел та центральна гранична теорема		10
С/р1 проходження курсу https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:IRF+Stat101+2016_T3/home		5
Модуль1		30

Всього по модулю 1		100
Модуль 2 Імовірнісні процеси та математична статистика		
П/р 8. Імовірнісні процеси Стохастичне моделювання процесів в системах Марковські випадкові процеси	ПР1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.	10
П/р 9. Класифікація станів у загальному вигляді. Марковський ланцюг із неперервним часом. Системи рівнянь народження і загибелі.		10
П/р 10. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки.		10
П/р 11. Методи параметричного та непараметричного оцінювання параметрів.		15
П/р 12. Методи перевірки статистичних гіпотез.		15
С/р2. проходження курсу https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:IRF+Stat101+2016_T3/home		10
Модуль2		30
Всього по модулю 2		100
Навчальна робота	(M1+M2)/2*0,7≤70	
Екзамен		30
Разом за курс	(Навчальна робота +екзамен) ≤100	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові покликання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1650>);
2. Скрипник А.В., Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г. «Теорія ймовірностей ймовірнісні процеси та математична статистика» методичний посібник – К.: ТОВ «ЦП Компрінт», 2020. – 244 с.
3. Практикум "Теорія ймовірності" Скрипник А.В., Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г. К.: ВЦ"Компринт" 2023, -464с.
4. Галаєва Л.В., Коваль Т.В., Шульга Н.Г. Методичні рекомендації до вивчення курсу «Теорія ймовірностей ймовірнісні процеси та математична статистика» для спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» К.: ВЦ"Компринт" 2024, -199с.

10. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Бугір М.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Тернопіль: Підручники та посібники, 1998. – 176 с.
3. Тимошук В. М. Теорія ймовірностей : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти технічних та економічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / В. М. Тимошук, Л. І. Панасюк. – Луцьк : Луцький національний

технічний університет, 2024. – 106 с. – Режим доступу: <https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/16640>

4. Гончаров О. А. Теорія ймовірностей і математична статистика : навчальний посібник / О. А. Гончаров, І. О. Князь, О. В. Хоменко. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 174 с. – Режим доступу: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90490>

Допоміжна

1. Тавров, Д. Ю. Теорія ймовірностей. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Наука про дані та математичне моделювання» спеціальності 113 «Прикладна математика» / Д. Ю. Тавров, О. Л. Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 349 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67491>[ela.kpi.ua+3](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67491)[ela.kpi.ua+3](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67491)[ela.kpi.ua+3](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67491)

2. Лисенко, О. І. Теорія ймовірностей. Ймовірність події та скалярні випадкові величини в галузі електронних комунікацій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інженерія та програмування інфокомунікацій» спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / О. І. Лисенко, В. С. Явіся, В. І. Новіков ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 153 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67940>[ela.kpi.ua](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67940)

3. Кучук, Г. А. Теорія ймовірностей. Ч. 1 [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Г. А. Кучук, Н. Г. Кучук ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 229 с. – Режим доступу: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/80011>[repository.kpi.kharkov.ua](https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/80011)

4. Чінарова, Л. Л. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики [Електронний ресурс] : навчальний посібник з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» для спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 124 «Системний аналіз», 125 «Комп'ютерна безпека» / Л. Л. Чінарова, І. Л. Андронов. – Львів : ННБК «АТБ», 2024. – 152 с. – ISBN 978-966-2042-81-8. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/380576423> [Elements of Theory of Probability and Mathematical Statistics in Ukrainian](https://www.researchgate.net/publication/380576423)[researchgate.net](https://www.researchgate.net/publication/380576423)

5. Гавриленко, О. В. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика. Практикум. Частина 2 [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 126 «Інформаційні системи та технології», 121 «Інженерія програмного забезпечення» / О. В. Гавриленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 81 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56448>[ela.kpi.ua+3](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56448)[ela.kpi.ua+3](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56448)[ela.kpi.ua+3](https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56448)

6. Гавриленко, О. В. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 126 «Інформаційні системи та технології», 121 «Інженерія програмного забезпечення» / О. В. Гавриленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 79 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/56442>

7. Павлов, О. А. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика. Курс лекцій. Частина 1 [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 126 «Інформаційні системи та технології» / О. А. Павлов, О. В.

Гавриленко, Л. В. Рибачук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.
– 154 с. – Режим доступу:
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41672ela.kpi.ua+4ela.kpi.ua+4ela.kpi.ua+4>

8. Павлов, О. А. Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика. Курс лекцій. Частина 2 [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 126 «Інформаційні системи та технології», 121 «Інженерія програмного забезпечення» / О. А. Павлов, О. В. Гавриленко, О. Г. Жданова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 72 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47785ela.kpi.ua>

9. Слюсарчук, Ю. М. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси [Електронний ресурс] : навчальний посібник / Ю. М. Слюсарчук, Й. Я. Хром'як, Л. Л. Джавала, В. М. Цимбал. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 364 с. – ISBN 978-617-607-775-6. – Режим доступу: <https://vlp.com.ua/node/14129vlp.com.ua>

Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України. – URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
2. Наукова періодика України. Наукові журнали. Архів. Теорія ймовірностей, математична статистика. – URL: www.probabiliti.univ.kiev.ua
3. Сайт кафедри математичного аналізу та теорії ймовірності «КПІ». – URL: www.matan.kpi.ua
4. Сайт фізико-математичного факультету НТУУ «КПІ». – URL: www.kpi.ua/fmf.
5. FAOSTAT [Електронний ресурс]. – URL: <http://faostat.fao.org>.