

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету
автоматизації і інформаційних
технологій

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /
« » 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 16 Теорія ймовірності

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
F6	<i>Інформаційні системи та технології, «Інформаційні системи та технології»</i>

Мова викладання: українська мова

Розробники:

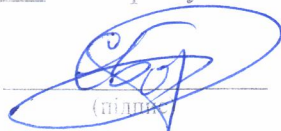
Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент

Ірина БЕЗКЛУБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики

протокол № 11 від 30 червня 2025 року

В.о. завідувач кафедри


(підпис)

/Євгеній БОРОДАВКА/

Схвалено гарантом освітньої програми
"Інформаційні системи та технології"

Гарант освітньої програми



/Ілля САЧЕНКО/

Розглянуто на засіданні навчально-методичної комісії спеціальності
F6 «Інформаційні системи та технології».

Протокол № 2 від «30» червня 2025 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2025-2026 рр.

шифр		Форма здобуття ВО: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.								
				Разом	у тому числі										
					Л	Лр		Пз	КП	КР	РГР				Конт. роб
F6	Інформаційні системи та технології.	6,0	180	80	40		40	100		1			Іспит	4	

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Мета освітньої компоненти:

Основною метою викладання освітньої компоненти є набуття знань з основ теорії ймовірностей та математичної статистики, формування у майбутніх фахівців знань і навичок застосування основних законів, принципів та методів теорії ймовірностей у інженерній практиці, при вирішенні технічних задач.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання освітньої компоненти, є теоретична та практична підготовка студентів з питань:

- випадкової події та простору елементарних подій;
- імовірності випадкової події;
- випадкових величин та способів завдання їх розподілів;
- збіжності випадкових величин, статистичного експерименту.

Студент повинен знати:

- властивості функції та щільності розподілу неперервних випадкових величин;
- функції та таблиці розподілу дискретних випадкових величин;
- функції та щільності розподілу системи неперервних випадкових величин;
- граничні теореми (локальну та інтегральну Муавра-Лапласа, Пуассона, закон великих чисел та центральну граничну теорему);
- методи одержання оцінок параметрів випадкових величин;
- найпростіші статистичні критерії.

Студент повинен вміти:

- застосувати класичне означення імовірності (з використанням формул та правил комбінаторики), частотне та аксіоматичне означення імовірності;
- застосувати основні формули теорії ймовірностей (формули додавання та віднімання ймовірностей, повної ймовірності, Байєса, Бернуллі) ;
- знаходити розподіли випадкових величин та їх числові характеристики;
- підраховувати оцінки параметрів розподілів випадкових величин за результатами статистичного експерименту;
- застосувати найпростіші статистичні критерії.

Пререквізити – «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Теорія рядів дійсної та комплексної змінної».

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу ОК: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=894>

Компетентності здобувачів вищої освіти, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.
Загальні компетентності	
КЗ1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
КЗ2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
КЗ3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.
КЗ4	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
КЗ5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
КЗ6	Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.
КЗ7	Здатність розробляти та управляти проектами.
КЗ8	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
КЗ10	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
КЗ11	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
КЗ12	Здатність працювати в команді.
Фахові компетентності	
КС1.	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.
КС2.	Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.
КС3.	Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.
КС4	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).
КС5	Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.
КС6	Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних

	завдань та обов'язків.
КС7	Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення.
КС8	Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.
КС11.	Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.
КС15.	Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.
КС16.	Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

Результати навчання здобувачів вищої освіти, що формуються в результаті

Код	Програмні результати
ПР 1	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функцій 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.
ПР 2	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
ПР 3.	Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
ПР 12.	Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
ПР 13.	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

ЗМІСТ КУРСУ

Модуль 1. Основи теорії ймовірності та математичної статистики та випадкових процесів

Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірності.	
Лекція 1.	Алгебра подій.
Тема	Алгебра подій.
Лекція 2.	Класичне означення ймовірності.
Тема	Класичне означення ймовірності.
Лекція 3.	Геометричне означення ймовірності.
Тема	Геометричне означення ймовірності.
Лекція 4.	Формули повної ймовірності та.
Тема	Формули повної ймовірності та формула Байєса
Лекція 5.	Формула Байєса
Тема	Формула Байєса
Лекція 6.	Схема і формула Бернуллі.
Тема	Схема і формула Бернуллі.
Змістовий модуль 2. Випадкові величини і основи математичної статистики.	
Лекція 7.	Випадкові величини та їх основні характеристики.
Тема	Випадкові величини та їх основні характеристики.
Лекція 8.	Функції випадкових величин.
Тема	Функції випадкових величин.
Лекція 9.	Системи випадкових величин.
Тема	Системи випадкових величин.
Лекція 10.	Статистичний експеримент.
Тема	Статистичний експеримент.
Лекція 11.	Методи одержання оцінок параметрів розподілу.
Тема	Методи одержання оцінок параметрів розподілу.
Лекція 12.	Статистичні критерії, гіпотези, рівень значущості.
Тема	Статистичні критерії, гіпотези, рівень значущості.
Лекція 13.	Критерій Пірсона перевірки гіпотез.
Тема	Критерій Пірсона перевірки гіпотез.
Лекція 14.	Критерій Пуассона перевірки гіпотез.
Тема	Критерій Пуассона перевірки гіпотез.
Змістовий модуль 3. Випадкові процеси.	
Лекція 15.	Ланцюги Маркова: граф станів, перехідні ймовірності.
Тема	Ланцюги Маркова: граф станів, перехідні ймовірності.
Лекція 16.	Пуасонівський процес.

Тема	Пуассонівський процес.
Лекція 17.	Процеси народження та загибелі.
Тема	Процеси народження та загибелі.
Лекція 18.	Стаціонарні процеси.
Тема	Стаціонарні процеси.
Лекція 19.	Спектральні характеристики.
Тема	Спектральні характеристики.
Лекція 20.	Застосування випадкових процесів.
Тема	Застосування випадкових процесів.

Модуль 2. Курсова робота з ОК

Змістовий модуль 1. Розрахункова складова роботи.

Тема 1. Застосування основних теорем теорії ймовірності до практичних задач.

Тема 2. Знаходження основних характеристик випадкових величин та випадкових векторів.

Тема 3. Застосування граничних теорем теорії ймовірності.

Тема 4. Знаходження перехідних ймовірностей, графів станів в ланцюгах Маркова, спектральних характеристик в стаціонарних процесах.

Змістовий модуль 2. Графічна складова роботи.

Тема 1. Знаходження і побудова графіків щільності і функції розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.

Тема 2. Обробка статистичних даних. Побудова статистичного, варіаційного ряду, полігона та гістограми.

Тема 3. Побудова і перевірка статистичних гіпотез за критерієм Пірсона - χ^2

Теми практичних занять

№	Назва теми	Години	Бали
1	Обчислення ймовірностей (за класичним означенням, геометричні ймовірності).	2	2
2	Формули комбінаторики (застосування до задач ймовірності).	2	2
3	Задачі на додавання та множення ймовірностей.	2	2
4	Формула повної ймовірності, формула Байєса.	2	2
5	Схема Бернуллі, граничні випадки (обчислення ймовірностей в схемі Бернуллі та застосування теорем Муавра-Лапласа).	2	2
6	Математичне сподівання та дисперсія дискретних випадкових величин (обчислення, застосування).	2	2

7	Математичне сподівання та дисперсія неперервних випадкових величин (<i>обчислення, застосування</i>).	2	2
8	Математичне сподівання та дисперсія функції випадкових величин (<i>обчислення та застосування</i>).	2	2
9	Обчислення числових характеристик випадкових векторів.	2	2
10	Кореляція та коваріація випадкових величин. Поняття статичного зв'язку.	2	2
11	Лінійна і логістична регресія. Коефіцієнт парної кореляції.	2	2
12	Багатовимірні дискретні величини. Поняття про сумісний розподіл. Кореляційна матриця.	2	2
13	Поняття випадкової функції та випадкового процесу.	2	2
14	Знаходження вибірових характеристик розподілів.	2	2
15	Побудова гістограм та полігонів частот.	2	2
16	Знаходження довірчих інтервалів (<i>для математичного сподівання, дисперсії</i>).	2	2
17	Основні поняття та перевірка статистичних гіпотез (нульова гіпотеза, альтернативна гіпотеза, рівень значущості, однорідність нормально розподілених вибірок).	2	2
18	Ланцюги Маркова: граф станів, знаходження перехідних ймовірностей,	2	2
19	Пуасонівський процес, процеси народження та загибелі.	2	2
20	Розгляд стаціонарних процесів. Знаходження спектральних характеристик.	2	2

Всього годин 40.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти становить 100 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу - 20 год.
- підготовка до практичних занять - 20 год.
- виконання курсової роботи (КР) - 30 год.
- підготовка до іспиту -30 год.

Курсова робота

№	Назва теми	Бали
1	Застосування основних теорем теорії ймовірності до практичних задач.	15
2	Знаходження основних характеристик випадкових величин та випадкових векторів.	15
3	Застосування граничних теорем теорії ймовірності.	10
4	Знаходження і побудова графіків щільності і функції розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	10
5	Обробка статистичних даних. Побудова статистичного, варіаційного ряду, полігона та гістограми.	10
6	Побудова і перевірка статистичних гіпотез за критерієм Пірсона - χ^2 .	10
7	Знаходження перехідних ймовірностей, графів станів в ланцюгах Маркова, спектральних характеристик в стаціонарних процесах.	10
8	Захист курсової роботи	20

Всього 30 год і 100 балів.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Навчальний процес з освітньої компоненти «Теорія ймовірності» організований в змішаному режимі. Лекції читаються з використанням платформи Microsoft Teams, практичні роботи проводяться аудиторно.

В зв'язку з воєнним станом і стабілізаційними відключеннями здобувачі, що не можуть під'єднатися до конференції згідно розкладу, можуть самостійно опрацювати матеріал, викладений у відповідному каналі Microsoft Teams, в якості презентацій. Також всі лекційні заняття записуються і зберігаються у відповідному каналі Ms Teams. Присутність на лекції не оцінюється.

Консультації з освітньої компоненти проводяться як аудиторно, так і з застосуванням платформи MsTeams.

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату ФАІТ документ, який засвідчує ці причини.

Здобувач, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання екзамену, а також виконати все, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Курсова робота підлягає захисту.

Перелік питань, що виносяться на екзамен представлені на Освітньому сайті КНУБА.

Література, що рекомендується для виконання курсової роботи, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри ІТППМ.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту освітньої компоненти, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за місяць до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Позитивна оцінка поточної успішності здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – екзамену . Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Форма підсумкового контролю – іспит.

Розподіл балів для освітньої компоненти з формою контролю іспит

Поточне оцінювання				Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	Курсова робота		
20	10	10	30	30	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за освітню компоненту від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться здобувачам до початку вивчення освітньої компоненти.

Методичне забезпечення освітньої компоненти

Підручники:

І.С. Безклубенко, О.І. Баліна. Математичний аналіз: підручник: у 2-х ч.-Ч. 1. – : КНУБА, 2024. – 222 с

<https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/13278>

Навчальні посібники:

1. І. В. Веригіна, О. В. Островська, О. В. Сугакова. Теорія ймовірності та математична статистика. Лекції і практикум. Навчальний посібник. –Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022р

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=894>

2. Н.Д. Федоренко, О.І.Баліна, І.С. Безклубенко. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2007. – 104 с.

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=894>

Конспекти лекцій:

1. Баліна О.І., Бматематезклубенко І.С., Федоренко Н.Д. «Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика». Конспект лекцій, 2014 р. <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=894>

Методичні роботи:

1. Бакуніна О.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Методичні вказівки до практичних занять для підготовки бакалаврів з галузі знань 12 «Інформаційні технології», Одеса 2020.

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=894>

2. Безклубенко І.С., Баліна О.І., Буценко Ю.П. «Теорія ймовірностей та математична статистика» Практичний посібник, 2022 р.

<https://elib.knuba.edu.ua/library/DocumentDescription?docid=KvKNUBA.BibRecord.234429>

3. Синявська О.О. Методичні вказівки та варіанти типово-розрахункових робіт з теорії ймовірностей для студентів математичного факультету. – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2019. – 58 с.

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=894>

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>