

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної
математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова НМР Факультету
автоматизації інформаційних
технологій
Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /
2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 20 «ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ, МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ТА
ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
F3	<i>Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи</i>

Мова викладання: українська

Розробники:

Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Ірина БЕЗКЛУБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

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

протокол № 1 від 28 серпня 2025 року

В.о.завідувач кафедри

(підпис)

/Євгеній БОРОДАВКА/

Схвалено гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми

(підпис)

/Олександр ПОПЛАВСЬКИЙ/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

F3 «Комп'ютерні науки»

Протокол № 3 від «30» червня 2025 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2025-2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

шифр	Бакалавр ОП	Форма здобуття ВО:											Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кількість кредитів	Кількість годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб.				
				Разом	Л	Лр						Пз			
F3 (122)	Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи	5	150	70	36		34	80		1			екз	4	

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Пререквізити– «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Теорія рядів та розпізнавання образів».

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

Мета дисципліни:

Основною метою викладання дисципліни 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 дисципліни, 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;
- основні поняття випадкових процесів.

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;
- знаходити основні характеристики випадкових процесів.

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 у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК10	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК11	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК13	Здатність діяти на основі етичних міркувань.
Фахові компетентності	
СК1	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
СК2	Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
СК4	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування професійних задач.
СК5	Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.
СК6	Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач,

	що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
СК7	Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
СК15	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.

Результати навчання здобувачів вищої освіти, що формуються в результаті

Код	Програмні результати
ПР1.	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
ПР2.	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
ПР3.	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.

ЗМІСТ КУРСУ

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

Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірності.

Тема 1. Алгебра подій. Класичне та геометричне означення ймовірності.

Тема 2. Формули повної ймовірності та формула Байєса. Схема і формула Бернуллі.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини і основи математичної статистики.

Тема 1. Випадкові величини та їх основні характеристики. Функції та системи випадкових величин.

Тема 2. Статистичний експеримент. Методи одержання оцінок параметрів розподілу. Статистичні критерії, гіпотези, рівень значущості.

Змістовий модуль 3. Випадкові процеси.

Тема 1. Ланцюги Маркова: граф станів, перехідні ймовірності, Пуассонівський процес, процеси народження та загибелі.

Тема 2. Стаціонарні процеси, спектральні характеристики.

Кожна тема 6 годин. Всього 36 години.

Модуль 2. Курсова робота з дисципліни

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	Бали
1	Обчислення ймовірностей (за класичним означенням, геометричні ймовірності).	1
2	Формули комбінаторики (застосування до задач ймовірності).	1
3	Задачі на додавання та множення ймовірностей.	1
4	Формула повної ймовірності, формула Байєса.	1
5	Схема Бернуллі, граничні випадки (обчислення ймовірностей в схемі Бернуллі та застосування теорем Муавра-Лапласа).	1
6	Математичне сподівання та дисперсія дискретних випадкових величин (обчислення, застосування).	1
7	Математичне сподівання та дисперсія неперервних випадкових величин (обчислення, застосування).	2
8	Математичне сподівання та дисперсія функції випадкових величин (обчислення та застосування).	2
9	Обчислення числових характеристик випадкових векторів.	2
10	Кореляція та коваріація випадкових величин. Поняття статичного зв'язку.	2
11	Лінійна і логістична регресія. Коефіцієнт парної кореляції.	2
12	Багатовимірні дискретні величини. Поняття про сумісний розподіл. Кореляційна матриця.	2

13	Поняття випадкової функції та випадкового процесу.	2
14	Знаходження вибірових характеристик розподілів. Побудова гістограм та полігонів частот.	5
15	Знаходження довірчих інтервалів (для математичного сподівання, дисперсії). Основні поняття та перевірка статистичних гіпотез (нульова гіпотеза, альтернативна гіпотеза, рівень значущості, однорідність нормально розподілених вибірок).	5
16	Ланцюги Маркова: граф станів, знаходження перехідних ймовірностей, Пуассонівський процес, процеси народження та загибелі.	5
17	Розгляд стаціонарних процесів. Знаходження спектральних характеристик.	5

1 практичне заняття розраховане на одну пару (2 год). Всього балів 40. Всього годин 34.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти становить 80 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу - 10 год.
- підготовка до практичних занять - 10 год.
- виконання курсової роботи (КР) - 30 год.
- підготовка до екзамену -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.

Система оцінювання та вимоги

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, запитання до

виступаючого, 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.

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: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння 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 дисципліни, 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 дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання				Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	Модуль 2 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 дисципліну 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/>