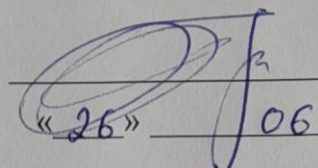


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

бакалавр
(освітній ступінь)

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан будівельного факультету

 /Лванченко Г.М. /
«26» 06 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Теорія ймовірностей та математична статистика

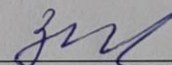
(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
071	Облік і оподаткування, ОПП «Облік і аудит»

Розробники:

Наголкіна З.І., к.ф.-м.н., доцент

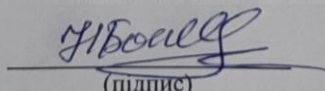
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)



(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики
протокол № 16 від 2 червня 2023 року

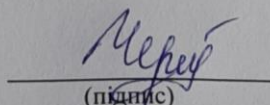
Завідувач кафедри


(підпис)

/ Бондаренко Н. В. /

Схвалено гарантом освітньої програми «Менеджмент організацій і адміністрування»

Гарант ОП


(підпис)

/ Чернявська Ю.Б. /

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 3 від 26 червня 2023 року

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета освітньої компоненти – надання студентам знань для розуміння ймовірнісних моделей, випадкових явищ, аналізу випадкових подій, величин і процесів; знайомство з основними поняттями, методами та алгоритмами теорії ймовірностей та математичної статистики для розв’язання задач у професійній діяльності в сфері обліку, аналізу контролю, оподаткування; виховання фахівця, який володіє статистичними методами для аналізу даних, прийняття рішень та прогнозування.

Завдання освітньої компоненти – підготувати здобувачів освітнього ступеня до подальшого вивчення освітніх компонент професійної підготовки.

Електронне навчально-методичне забезпечення освітньої компоненти розміщено на Освітньому сайті КНУБА <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1180>

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв’язувати складні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері обліку, аудиту та оподаткування або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК 14. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, верхованства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
Фахові компетентності (ФК)	ФК01. Здатність досліджувати тенденції розвитку економіки за допомогою інструментарію макро- та мікроекономічного аналізу, робити узагальнення стосовно оцінки прояву окремих явищ, які властиві сучасним процесам в економіці. ФК02. Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв’язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.
Програмні результати навчання	
ПР02. Розуміти місце і значення облікової, аналітичної, контрольної, податкової та статистичної систем в інформаційному забезпеченні користувачів обліково-аналітичної інформації у вирішенні проблем в сфері соціальної, економічної і екологічної відповідальності підприємств.	
ПР04. Формувати й аналізувати фінансову, управлінську, податкову і статистичну звітність підприємств та правильно інтерпретувати отриману інформацію для прийняття управлінських рішень.	
ПР14. Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.	
ПР15. Володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.	

Програма освітньої компоненти

Змістовий модуль 1. Елементи комбінаторики. Випадкові події. Основи теорії ймовірностей

Тема 1.1. Комбінаторика і елементи теорії множин. Поняття і аксіоматика теорії ймовірностей

Лекція 1. Елементи теорії множин. Дії над множинами і їх властивості. Діаграми Вієна. Потужність множин. Декартів добуток множин. Зліченні і незліченні множини.

Лекція 2. Елементи теорії комбінаторики. Поняття повторної і без повторної вибірки. Комбінації, розміщення і перестановки. Обчислення і властивості.

Практичне заняття 1. Дії над множинами. Побудова Даграми Вієна. Елементи комбінаторики. Знаходження кількості комбінацій, розміщень і перестановок. Задачі на застосування комбінаторних формул.

Тема 1.2. Випадкові події. Властивості ймовірності

Лекція 3. Випадкові події. Класифікація подій. Простір елементарних подій. Класичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності.

Практичне заняття 2. Задачі на знаходження ймовірностей за класичною формулою та за геометричним означенням ймовірностей. Застосування формул комбінаторики в ймовірнісних задачах.

Лекція 4. Основні теореми теорії ймовірностей. Теореми про додавання та множення ймовірностей. Поняття умовної ймовірності.

Практичне заняття 3. Задачі на знаходження ймовірностей суми та добутку подій, умовну ймовірність.

Лекція 5. Повна група подій. Формула повної ймовірності. Априорні і апостеріорні гіпотези. Формула Байєса.

Практичне заняття 4. Ймовірність хоча б однієї події. Задачі на застосування формули повної ймовірності та формули Байєсса.

Лекція 6. Повторні випробування. Формула Бернуллі. Наближена формула Пуассона. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.

Практичне заняття 5. Застосування формули Бернуллі, наближених формул Пуассона, локальної та інтегральної теореми Муавра-Лапласа.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини. Дискретні та неперервні випадкові величини

Тема 2.1. Дискретні випадкові величини та їхні числові характеристики

Лекція 7. Випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей випадкових величин. Поняття дискретної випадкової величини. Функція розподілу дискретної випадкової величини. Многокутник розподілу.

Лекція 8. Основні числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості. Основні теореми та формули, пов'язані з дискретними випадковими величинами.

Практичні заняття 6. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Задачі на основні закони розподілу дискретних випадкових величин.

Лекція 9. Основні розподіли дискретних випадкових величин – біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл, розподіл Пуассона.

Практичне заняття 7. Основні види дискретних розподілів і задачі, що з ними пов'язані. Біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл, розподіл Пуассона.

Тема 2.2. Поняття неперервної випадкової величини. Основні типи і числові характеристики неперервних випадкових величин

Лекція 10. Неперервні випадкові величини. Функція розподілу, щільність, числові характеристики неперервних випадкових величин.

Практичне заняття 8. Задачі на знаходження функції розподілу, щільності та числових характеристик неперервних випадкових величин.

Лекція 11. Основні розподіли неперервних випадкових величин – рівномірний розподіл, показниковий (експоненціальний) закон розподілу. Поняття потоку подій. Поняття надійності роботи системи.

Практичні заняття 9 Задачі на застосування неперервних законів розподілу - рівномірного і експоненціального. Обчислення надійності роботи системи.

Лекція 12. Нормальний закон розподілу, його графіки і властивості. Імовірність попадання нормально розподіленої величини в інтервал. Обчислення імовірності заданого відхилення. Правило трьох сігм.

Практичне заняття 10. Задачі про нормально розподілену випадкову величину. Обчислення ймовірності попадання в інтервал. Обчислення ймовірності заданого відхилення. Таблиці інтегральної функції Лапласа. Поняття квантіля.

Практичне заняття 11. Контрольна робота «Обчислення ймовірностей в класичних схемах. Дискретні випадкові величини. Неперервні випадкові величини».

Змістовий модуль 3. Елементи математичної статистики

Тема 3.1. Обробка вибірових даних

Лекція 13. Генеральна та вибіркова сукупність. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу і її властивості. Полігон частот і гістограма. Вибіркові числові характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Практичне заняття 12. Первинна обробка інформації. Варіаційний ряд, інтервальний варіаційний ряд. Гістограма, полігон частот, кумулятивна крива. Знаходження вибірових числових характеристик варіаційного ряду.

Лекція 14. Незміщена, ефективна і спроможна оцінка. Точкові і інтервальні оцінки. Інтервал довіри статистичних оцінок. Емпіричний і теоретичний розподіл. Перевірка статистичної гіпотези про розподіл за допомогою критерія Пірсона.

Практичне заняття 13. Методика обчислення вирівнювальних частот за даними вибірки. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу за допомогою критерія Пірсона.

Лекція 15. Двовимірна випадкова величина. Систематизація статистичних даних двовимірної випадкової величини у вигляді кореляційної таблиці. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції. Рівняння лінійної регресії.

Практичне заняття 14. Двовимірна дискретна випадкова величина і її числові характеристики. Обчислення коефіцієнта кореляції. Обчислення умовних числових характеристик. Побудова рівняння лінійної регресії за даними статистичної кореляційної таблиці.

Практичне заняття. 15. Захист індивідуальних робіт:

Індивідуальна робота 1. «Первинна обробка статистичної інформації, перевірка статистичної гіпотези про розподіл за критерієм Пірсона».

Індивідуальна робота 2. «Статистична обробка двовимірної вибірки. Побудова відповідного рівняння лінійної регресії»

Контрольні завдання

Контрольна робота. «Обчислення ймовірностей в класичних схемах. Дискретні випадкові величини. Неперервні випадкові величини»

Зміст завдань контрольної роботи: 1) знаходження ймовірності за класичною формулою; 2) знаходження ймовірності суми і добутку подій; 3) завдання на формулу повної ймовірності і формулу Байєса; 4) задача про випадкову величину, розподілену за схемою Бернуллі; 5) задача про неперервно розподілену випадкову величину; 6) задача про ймовірність попадання в інтервал і про ймовірність заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини.

Індивідуальна робота 1 : 1.«Первинна обробка статистичної інформації, перевірка статистичної гіпотези про розподіл за критерієм Пірсона.

Індивідуальна робота 2. «Статистична обробка двовимірної вибірки. Побудова відповідного рівняння лінійної регресії»

Вимоги до оформлення. Контрольна та індивідуальні роботи повинні бути виконаними в окремому зошиті та здані і захищені в термін, вказаний викладачем.

Запитання до заліку

1. Поняття множини. Дії над множинами, діаграми Вієна.
2. Елементи комбінаторики. Сполуки, перестановки і розміщення.
3. Простір випадкових елементарних подій. Дії над подіями. Поняття достовірної, неможливої, несумісної, події.
4. Класичне означення ймовірності. Властивості і обчислення.
5. Сума двох випадкових подій. Теорема про ймовірність суми.
6. Умовна ймовірність. Теорема про ймовірність добутку двох подій. Поняття незалежних подій.
7. Повна група подій. Формула повної ймовірності.
8. Апріорні і постапріорні ймовірності. Формула Байєса.
9. Схема незалежних випробувань Бернуллі. Обчислення ймовірностей.
10. Найімовірніше число появ події в схемі Бернуллі.
11. Ймовірність появи хоча б однієї події з послідовності незалежних подій.
12. Формула Пуассона ймовірності появи рідкісної події. Приклад.
13. Формула Муавра–Лапласа і умови її використання. Функція Лапласа.
14. Дискретні випадкові величини. Розподіл і функція розподілу.
15. Геометричний закон розподілу його числові характеристики.
16. Біноміальний закон розподілу і його числові характеристики.
17. Математичне сподівання дискретної випадкової величини. Властивості і обчислення.
18. Дисперсія дискретної випадкової величини. Властивості і обчислення.
19. Середнє квадратичне відхилення випадкової величини. Властивості і обчислення.
20. Неперервна випадкова величина. Інтегральна і диференціальна функції розподілу. Властивості функцій розподілу.
21. Диференціальна функція розподілу і її геометричний зміст.
22. Типи неперервних розподілів. Рівномірний розподіл і його числові

- характеристики.
23. Показниковий розподіл і його числові характеристики. Застосування показникового розподілу в теорії надійності.
 24. Нормальний розподіл, його вигляд і параметри. Імовірність попадання в інтервал нормально розподіленої випадкової величини.
 25. Диференціальна і інтегральна функції Лапласа, її властивості і графіки.
 26. Імовірність заданого відхилення нормально розподіленої випадкової величини. Правило 3-х сігм.
 27. Статистична вибірка. Початкова обробка статистичної інформації. Вибіркові числові характеристики. Гістограма. Кумулятивна крива розподілу.
 28. Двовимірна статистична вибірка. Кореляційна таблиця. Обчислення кореляційного моменту і коефіцієнта кореляції.
 29. За даними двовимірної статистичної вибірки побудова рівняння лінійної регресії.
 30. Критерій злагоди Пірсона.

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.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання						Сума балів
Змістові модулі			Контр. Робота	Інд. роб. 1	Інд. роб. 2	
1	2	3				
10	10	10	10	30	30	100

Шкала оцінювання балів за Змістові модулі 1, 2, 3 та контрольну роботу

Рейтингова оцінка	Бали
A	10
B	9
C	8
D	7
E	6

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

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

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

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) 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 уміння 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.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

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

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 (довіді) 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 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. 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.

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 60 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 дисципліни.

Методичне забезпечення освітньої компоненти

Підручники:

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. — Київ: Центр учбової літератури, 2010. — 424 с.
2. Овчинніков П.П. Михайленко В.М. Вища математика т.2. — Київ: Техніка 2004. — 465 с.

Навчальні посібники:

3. Бондаренко Н.В., Наголкіна З.І., Пастухова М.С. Теорія ймовірностей: Навчальний посібник. — Київ: КНУБА, 2017. — 112 с.
4. Денисюк В.П., Бобков В.М., Погребецька Т.А., Репета В.К. Вища математика. Навчальний посібник. Ч.4, Теорія ймовірностей і математична статистика — К.: НАУ, 2006.

Методичні роботи:

5. Наголкіна З.І., Шитюк В.П., Роде С.Г. Практикум з математичної статистики — Київ: КНУБА, 2014, 34 с.

Інформаційні ресурси:

- <http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.
- <https://org2.knuba.edu.ua/> — Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.
- <http://www.nbuu.gov.ua> — Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3
- <http://www.library.gov.ua> — Державна науково-технічна бібліотека України, м. Київ, вул. Антоновича, 180.