КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра вищої математики

«Затверджую»
Голова НМР будівельного факультету
_____ Григорій ІВАНЧЕНКО
«_3_» ___липня___ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 16 Теорія ймовірностей і математична статистика

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності
D3	«Менеджмент»
	назва освітньої програми
	«Менеджмент організацій і адміністрування»

Мова викладання: українська

Розробники:

___Наголкіна З.І., к.ф.-м.н., доцент_____
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики
протокол № 11 від 12 червня 2025 року

Завідувач кафедри _____ Наталія БОНДАРЕНКО

Схвалено гарантом освітньої програми «Менеджмент організацій і адміністрування»

Гарант ОП _____ Дмитро ПРИХОДЬКО

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 9 від "_2_" _липня_ 2025 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО: **денна**											Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
		Кількість кредитів ECTS	Кількість годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних				Сам. роб.							
				Разом	у тому числі				КП	КР	РГР	Конт. роб.			
					лекції	лаборатор.	практичні								
D3	Менеджмент ОП «Менеджмент організацій і адміністрування»	***4***	***120***	***60***	***30***	***-***	***30***	***60***				***1***	***Залік***	***3***	

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО: **заочна**											Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
		Кількість кредитів ECTS	Кількість годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних				Сам. роб.							
				Разом	у тому числі				КП	КР	РГР	Конт. роб.			
					лекції	лаборатор.	практичні								
D3	Менеджмент ОП «Менеджмент організацій і адміністрування»	***4***	***120***	***24***	***14***	***-***	***10***	***96***				***1***	***Залік***	***3***	

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Анотація. Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Мета освітньої компоненти – надання студентам математичних знань, знайомство з основними математичними поняттями, методами та алгоритмами для розв'язання задач у професійній діяльності, розвинення логічного та математичного мислення і вміння застосовувати математичні підходи до аналізу та розв'язання задач управління, виховання фахівця, який володіє як класичними, так і найважливішими сучасними математичними методами, здатного самостійно поглиблювати математичне розуміння розв'язуваних завдань та удосконалювати свої фахові можливості.

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

Пререквізити: курс вищої математики.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1180.

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

Код	Зміст 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	
ЗК2	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати 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.
ЗК8	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
Фахові компетентності	
ФК2	Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР6	Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.
ПР8	Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації

Зміст курсу

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. Апріорні 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.

Практичне заняття 11. Обчислення ймовірності заданого відхилення. Таблиці інтегральної функції Лапласа. Поняття квантіля.

Змістовий модуль 3. Елементи математичної статистики

Тема 3.1. Обробка вибіркових 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 вибіркових 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:

Індивідуальні завдання

Контрольна робота. Первинна обробка методами математичної статистики одновимірної і двовимірної вибірки.

Зміст завдань контрольної роботи: 1. Первинна обробка одновимірної вибірки – побудова інтервального варіаційного ряду, обчислення його числових характеристик, а також побудова полігона частот, кумулятивної кривої і гістограми. Перевірка методом Пірсона статистичної гіпотези про розподіл вибірки. 2. Обробка двовимірної вибірки- побудова кореляційної таблиці. Знаходження числових характеристик і умовних числових характеристик даної вибірки, кореляційного моменту, коефіцієнта кореляції і знаходження рівняння лінійної регресії методом найменших квадратів.

Вимоги до оформлення. Контрольна робота повинна бути виконана в окремому зошиті та здана в термін, вказаний викладачем.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва самостійної роботи	Кількість годин	
		ден.	заоч.
1.	Опрацювання тексту конспекту лекцій	12	20
2.	Підготовка до практичних занять	16	20
3.	Підготовка до контрольних робіт	18	36
4.	Підготовка до заліку	14	20
Разом		**60**	**96**

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.

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: розв’язування завдань на практичних заняттях; доповнення; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, самостійні, індивідуальні роботи); 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 (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 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.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання				Підсумковий контроль, залік	Сума балів
Змістові модулі			Контр. робота		
1	2	3			
10	10	10	30	40	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Рейтингова оцінка	Бали
A	30
B	24
C	22
D	21
E	18

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
0-34	**F**	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

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. Овчинніков П.П. та ін. Вища математика: Підручник. У 2 ч. – 3-тє вид., випр. – Київ: Техніка, 2004. - 792 с.

Навчальні посібники:

2. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей і математична статистика: навчальний посібник, Київ : Центр учбової літератури, 2010, 424 с.

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.

5. Ядренко М.Й. Дискретна математика: навчальний посібник. – Київ: ВПЦ «Експрес», 2003. -244 с.

Збірники задач:

6. Дороговцев А.А., Ніщенко І.І., Пилипенко А.А. Теорія ймовірностей: Збірник задач - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 100 с.

Методичні роботи:

7. Наголкіна З.І., Соколова Л.В., Філонов Ю.П. Методичні вказівки до самостійної роботи з математичної статистики - Київ: КНУБА, 2024. 46 с.

8. Синявська О.О. Методичні вказівки та варіанти типово-розрахункових робіт з теорії ймовірностей - Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2019. - 58 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.nbuv.gov.ua – Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3