

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**БАКАЛАВР**

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан будівельного факультету

\_\_\_\_\_ /Іванченко Г.М. /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**Теорія ймовірності та математична статистика**

(назва освітньої компоненти)

шифр	спеціальність
073	Менеджмент
	освітньо-професійна програма
	«Менеджмент організацій і адміністрування»

Розробники:

Наголкина З.І., к.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики

протокол № 12 від 20 червня 2022 року

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (підпис)

/ Бондаренко Н. В. /

Схвалено гарантом освітньої програми «Менеджмент організацій і адміністрування»

Гарант ОП

\_\_\_\_\_ (підпис)

/ Приходько Д.О. /

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності  
протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 року



## Мета та завдання освітньої компоненти

**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.

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

<b>Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв’язувати складні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК 10. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
<b>Програмні результати навчання</b>	
РН 3. Демонструвати знання теорій, методів і функцій менеджменту, сучасних концепцій лідерства. РН 4. Демонструвати навички виявлення проблеми та обґрунтування управлінських рішень. РН 16. Демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.	

## **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 Венна. 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 діаграми Венна. 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 Баєса.

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

**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 сигм.

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

## **Тема 2.3. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема**

**Лекція 13.** Перша та друга нерівності Чебишева. Теорема Бернуллі. Теорема Чебишева. Класична центральна гранична теорема.

**Практичне заняття 11.** Задачі на застосування граничних теорем.

**Практичне заняття 12. 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 14.** 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 13.** Первинна обробка інформації. Варіаційний ряд, інтервальний варіаційний ряд. Гістограма, полігон частот, кумулятивна крива. Знаходження вибірових числових характеристик варіаційного ряду.

**Лекція 15.** Незміщена, ефективна і спроможна оцінка. Точкові і інтервальні оцінки. Інтервал довіри статистичних оцінок. Емпіричний і теоретичний розподіл. Перевірка статистичної гіпотези про розподіл за допомогою критерію Пірсона.

**Практичне заняття 14.** Методика обчислення вирівнювальних частот за даними вибірки. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу за допомогою критерія Пірсона.

**Лекція 16.** Статистичні оцінки параметрів розподілу. Незміщена, ефективна і спроможна оцінка. Точкові і інтервальні оцінки.

**Практичні заняття 15.** Знаходження вибірових числових характеристик варіаційного ряду.

### **Тема 3.2. Двовимірна випадкова величина. Рівняння регресії**

**Лекція 17.** Двовимірна дискретна випадкова величина. Кореляційна таблиця. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Умовні імовірності і математичні сподівання. Кореляційний момент.

**Практичне заняття 16.** Двовимірна дискретна випадкова величина і її числові характеристики. Обчислення коефіцієнта кореляції. Обчислення умовних числових характеристик.

**Лекція 18.** Властивості коефіцієнта кореляції. Побудова рівняння лінійної регресії за статистичними даними методом найменших квадратів. Функція від випадкової величини (дискретної і неперервної). Числові характеристики функції від випадкової величини.

**Практичне заняття 17.** Закон розподілу та числові характеристики функції дискретного і неперервного аргументів.

**Лекція 19.** Первинна обробка двовимірної статистичної інформації. Впорядкування цієї інформації у вигляді кореляційної таблиці. Знаходження кореляційних характеристик і побудова рівняння лінійної регресії.

**Практичне заняття. 18. Індивідуальна робота:** «Елементи математичної статистики».

### **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 Баєса; 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.** «Елементи математичної статистики».

«Елементи математичної статистики» складається з двох робіт, які виконуються в таблицях MS Excel:

1. Первинна обробка статистичної інформації, перевірка статистичної гіпотези про розподіл за критерієм Пірсона.

2. Статистична обробка двовимірної вибірки. Побудова відповідного рівняння лінійної регресії.

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

### **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			Екзамен	Сума балів
Змістові модулі	Контр.	Індивід.		

1	2	3	Робота	робота		
10	10	10	15	15	40	100

Шкала оцінювання балів за змістові модулі 1, 2, 3.

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

Шкала оцінювання балів за контрольну та індивідуальну роботи.

Рейтингова оцінка	Бали
A	15
B	13
C	12
D	10
E	9

Шкала оцінювання балів за екзамен з урахуванням балів поточного оцінювання

Оцінка за екзамен	Бали
A	40
B	35
C	30
D	27
E	26

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

### Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (зокрема 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 (зокрема із використанням мобільних пристроїв). 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 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.

**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.

#### **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.nbuv.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.