

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні кафедри  
вищої математики та  
економіко-математичних методів  
Протокол № 1 від 21.08.2023 р.



**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з навчально-методичної роботи  
Каріна НЕМАШКАЛО

**ВИЩА МАТЕМАТИКА У МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ**

робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань 29 "Міжнародні відносини"  
Спеціальність 292 "Міжнародні економічні відносини"  
Освітній рівень перший (бакалаврський)  
Освітня програма "Міжнародний бізнес"

Статус дисципліни обов'язкова  
Мова викладання, навчання та оцінювання українська


Розробник:  
к.т.н., доцент

  
Ірина ЯЛОВЕГА

Завідувач кафедри  
вищої математики та  
економіко-математичних  
методів

  
Людмила МАЛЯРЕЦЬ

Гарант програми

  
Наталія ПАРХОМЕНКО

Харків  
2023

## ВСТУП

Математика є загальноприйнятою універсальною мовою науки, базовим елементом загальної та професійної культури сучасного фахівця з міжнародних економічних відносин. Вивчення математичних дисциплін має формувати у студента цілісне уявлення про місце та роль математики в сучасному світі, про її внутрішню структуру, про взаємозв'язки її розділів, моделей та методів, про її можливості при розв'язанні конкретних задач. Сучасний стан економічних наук постійно вимагає широкого залучення математичного апарату, тому вивчення дисципліни «Вища математика у міжнародному бізнесі» є необхідним етапом становлення висококваліфікованого фахівця. Опанування математичними методами не тільки відіграє визначальну роль у пізнанні закономірностей різних процесів та явищ, а й формує так званий математичний стиль мисленням – абстрактний, логічний, ідеально строгий, і, найголовніше, націлений на пошук закономірностей.

Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні цілісної системи теоретичних знань математичного апарату для розв'язування прикладних задач в сферах планування, аналізу, організації та контролю міжнародного бізнесу, здатності до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- оволодіння математичними методами, на яких базуються дисципліни старших курсів;
- наукове обґрунтування застосування у складних спеціалізованих задачах та практичних проблемах у сфері міжнародних відносин основних понять вищої математики;
- відображення міжпредметних зв'язків математичної дисципліни з гуманітарними дисциплінами;
- сприяння процесу професійного самовизначення через вивчення і розуміння вищої математики.

Об'єктом вивчення дисципліни є застосування вищої математики в розв'язуванні задач у міжнародному бізнесі.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є інструменти лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

## Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
РН3	СК11
РН4	СК5
РН12	ЗК8
РН13	ЗК8
РН18	СК11
РН24	ІК, ЗК2, ЗК8, СК11
РН27	СК11

Де:

ІК (Інтегральна компетентність). Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері міжнародних відносин у цілому та міжнародних економічних, зокрема, а також у процесі навчання, що передбачає застосування новітніх теорій та методів при здійсненні комплексних досліджень світогосподарських зв'язків, характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК2. 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.

ЗК8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК5. Здатність здійснювати комплексний аналіз та моніторинг кон'юнктури світових ринків, оцінювати зміни міжнародного середовища та вміти адаптуватися до них.

СК11. Здатність проводити дослідження економічних явищ та процесів у міжнародній сфері з урахуванням причинно-наслідкових та просторово-часових зв'язків.

РН3. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, програмні пакети загального і спеціального призначення.

РН4. Систематизувати й упорядковувати отриману інформацію щодо процесів і явищ у світовому господарстві; оцінювати та пояснювати вплив ендогенних і екзогенних факторів на них; формулювати висновки і розробляти рекомендації з урахуванням особливостей національного і міжнародного середовища.

РН12. Здійснювати комплексний аналіз складних економічних систем, зіставляти та порівнювати їх складові, оцінювати й аргументувати оцінки результативності їх функціонування.

РН13. Підбирати і вміло застосовувати аналітичний інструментарій дослідження стану та перспектив розвитку окремих сегментів міжнародних ринків товарів і послуг з використанням сучасних знань про методи, форми й інструменти регулювання міжнародної торгівлі.

РН18. Досліджувати економічні явища та процеси у міжнародній сфері на основі розуміння категорій, законів; виділяючи й узагальнюючи тенденції, закономірності функціонування та розвитку світового господарства з урахуванням причинно-наслідкових та просторово-часових зв'язків.

РН24. Обґрунтовувати вибір і застосовувати інформаційно-аналітичний

інструментарій, економіко-статистичні методи обчислення, складні техніки аналізу та методи моніторингу кон'юнктури світових ринків.

PH27. Застосовувати набуті знання для розв'язання прикладних завдань в сферах планування, аналізу, організації та контролю міжнародного бізнесу.

## **ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу**

**Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників. Матричний аналіз ринку міжнародної торгівлі**

##### **1.1. Означення матриці, типи матриць.**

Матриця розміру  $m \times n$ , прямокутна матриця, вектор-рядок, вектор-стовпець, квадратна матриця, діагональна матриця, одинична матриця, трикутна матриця, нульова матриця. Технологічні матриці в економічних та соціальних моделях.

**1.2. Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю.**

Множення матриці на число, додавання матриць, віднімання матриць, множення матриць. Транспонування матриць. Матричний аналіз ринку міжнародної торгівлі.

##### **1.3. Означення визначника.**

Правила обчислення визначників. Визначники матриць першого, другого та третього порядків. Правило трикутників та правило Саррюса. Обчислення визначників вищих порядків.

##### **1.4. Обернена матриця.**

Означення оберненої матриці. Невироджена та вироджена матриці. Приєднана (союзна) матриця. Обчислення оберненої матриці за означенням. Застосування моделі Леонт'єва (двогалузева модель економіки) при прогнозуванні розвитку світової економіки.

**Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Лінійна модель міжнародної торгівлі**

##### **2.1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.**

Система з  $m$  лінійних алгебраїчних рівнянь з  $n$  невідомими. Матрична форма. Розв'язок системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Сумісна, несумісна, визначена, невизначена системи.

##### **2.2. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.**

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом

послідовного вилучення невідомих (метод Гаусса). Постановка найпростіших задач лінійного програмування та їх застосування в економіці.

### **Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії**

#### **3.1. Елементи векторної алгебри.**

Прямокутна декартова система координат на площині. Прямокутна декартова система координат у просторі. Означення геометричного вектора. Довжина вектора. Види векторів. Лінійні дії з векторами в геометричній формі. Лінійні дії з векторами в координатній формі. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів, його властивості.

#### **3.2. Елементи аналітичної геометрії. Криві взаємної пропозиції країн**

Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Основні види завдання прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Побудова області допустимих розв'язків лінійної моделі міжнародної торгівлі при розв'язанні графічним методом.

### **Тема 4. Функції та графіки. Графіки в економічному моделюванні. Проценти прості та складені в економічних дослідженнях**

#### **4.1. Елементи теорії множин. Функції та графіки.**

Числові множини. Поняття функції однієї змінної. Добуток множин, графік відображення. Композиція відображень, складена функція. Способи завдання функцій. Основні елементарні функції. Графіки в економічному моделюванні: функція споживання і лінія бюджетного обмеження, криві попиту та пропозиції, залежності величини попиту від доходу, графіки залежності витрат і доходу від обсягу виробництва.

#### **4.2. Проценти прості та складені в економічних дослідженнях.**

Означення проценту (відсотку). Три основні задачі на відсотки. Простий процент. Складений процент. Задача про зростання вкладу.

### **Тема 5. Границі функцій та неперервність. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Аналіз взаємозв'язків зовнішньоекономічних показників**

#### **5.1. Поняття числової послідовності.**

Границя числової послідовності. Означення числової послідовності. Способи задавання послідовностей. Означення границі числової послідовності. Збіжна та розбіжна послідовності. Геометричне тлумачення границі числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Число  $e$ .

#### **5.2. Границя функції. Неперервність функції.**

Означення границі функції в точці. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Перша та друга чудові (визначні) границі. Асимптотична поведінка функцій. Граничний аналіз в економіці. Означення функції, неперервної в точці. Точка неперервності функції. Означення функції, неперервної на множині.

**5.3. Похідна функції в точці.** Механічний зміст похідної. Означення похідної функції  $y = f(x)$  в точці  $x_0$ . Геометричний зміст похідної. Економічний зміст похідної. Поняття еластичності функції. Види еластичності. Аналіз взаємозв'язків економічних показників. Основні правила диференціювання.

**Тема 6. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Застосування вектора градієнта в лінійній моделі міжнародної торгівлі. Інтегральне числення функцій однієї змінної**

**6.1. Функція багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних.**

Означення частинної похідної функції багатьох змінних, обчислення частинних похідних. Вектор градієнт і його застосування в задачах оптимізації економічних процесів.

**6.2. Первісна функція або невизначений інтеграл.**

Означення первісної функції або невизначеного інтегралу. Найпростіші правила інтегрування. Таблиця інтегралів основних елементарних функцій. Основні методи інтегрування.

## **Змістовий модуль 2. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики**

**Тема 7. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація. Теорія ймовірностей в міжнародних торгових стратегіях**

**7.1. Поняття випадкової події. Кількісна оцінка можливості подій, ймовірність події.**

Означення випадкової події. Види випадкових подій. Статистичне (або стохастичне) означення ймовірності. Алгебра подій, діаграми Ейлера-Венна. Класичне визначення ймовірності події. Класична формула обчислення ймовірності.

**7.2. Елементи комбінаторики.**

Принцип додавання комбінацій. Принцип добутку комбінацій. Упорядкована та неупорядкована множини. Перестановки, розміщення, сполучення (комбінації).

**7.3. Основні теореми теорії ймовірностей.**

Дискретний ймовірнісний простір. Теорема про ймовірність протилежної події. Теорема додавання ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула для обчислення умовної ймовірності. Теорема ймовірностей. Теорема ймовірностей для незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. Повна група подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Схема незалежних випробувань. Формула Бернуллі.

## **Тема 8. Випадкові величини та їх економічна інтерпретація. Основні закони розподілу**

### **8.1. Означення випадкової величини. Дискретні випадкові величини.**

Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини. Таблиця розподілу, багатокутник розподілу ймовірностей. Функція розподілу ймовірностей. Основні числові характеристики дискретної випадкової величини.

### **8.2. Неперервні випадкові величини.**

Функція розподілу ймовірностей. Функція щільності розподілу ймовірностей. Основні числові характеристики неперервної випадкової величини.

### **8.3. Закони розподілу та числові характеристики дискретної та неперервної випадкових величин.**

Основні закони розподілу (біноміальний, геометричний, гіпергеометричний) та числові характеристики дискретної випадкової величини. Основні закони розподілу (рівномірний, експоненціальний, нормальний, Гамма-розподіл, розподіл «хи-квадрат», розподіл Стюдента, розподіл Фішера-Снедекора) та числові характеристики неперервної випадкової величини.

## **Тема 9. Задачі математичної статистики. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки. Статистичні методи оцінювання міжнародної торгівлі**

### **9.1. Задачі математичної статистики.**

Стохастична природа економічних даних. Перша та друга задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Повторна та неповторна вибірки. Репрезентативна вибірка.

### **9.2. Первинне опрацювання статистичних даних. Обробка економічних даних.**

Розподіл частот. Варіанти, частоти та відносні частоти, варіювання, ранжування, розмах вибірки. Дискретний варіаційний ряд розподілу. Інтервальний варіаційний ряд. Гістограма частот (відносних частот). Полігон частот (відносних частот). Вибіркова оцінка щільності ймовірності. Емпірична функція розподілу.

### **9.3. Числові характеристики варіаційного ряду: вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, середньоквадратичне відхилення, мода і медіана. Ризик в моделях міжнародного бізнесу.**

Означення статистичних оцінок параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки. Оцінка ризику в моделях міжнародного бізнесу.

## **Тема 10. Взаємозв'язки випадкових величин в економіці. Кореляційна залежність. Елементи регресійного аналізу. Прогнозування ринку зовнішньої торгівлі**

**10.1. Поняття функціональної, статистичної та кореляційної залежностей. Аналіз лінійного статистичного зв'язку економічних даних в міжнародному бізнесі.**

Пряма, зворотна, лінійна, нелінійна залежності. Однофакторні та багатофакторні кореляційні зв'язки. Коефіцієнт кореляції, коваріація. Лінійний коефіцієнт кореляції. Якісні характеристики кореляційного зв'язку. Парний коефіцієнт детермінації.

**10.2. Проблема оцінки лінійного зв'язку економічних змінних в бізнесі. Елементи регресійного аналізу.**

Основна задача регресійного аналізу. Парна, множинна регресія. Рівняння лінійної парної регресії (лінійної однофакторної регресії). Діаграма розсіювання. Регресійний аналіз зовнішньоторгового обороту.

**Тема 11. Основні поняття теорії ігор. Застосування теорії ігор у міжнародній торгівлі**

**11.1. Прийняття рішень в міжнародному бізнесі за умов невизначеності: ігровий підхід.** Класифікація ігор. Нормальна форма гри. Індивідуальні переваги та індивідуальний вибір. Функція корисності. Векторні результати. Оптимальність за Парето. Індивідуальні переваги та груповий вибір. Теорема Ерроу.

Перелік практичних (семінарських) та / або лабораторних занять / завдань за навчальною дисципліною наведено в табл. 2

Таблиця 2

**Перелік практичних (семінарських) та / або лабораторних занять / завдань**

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1. Завдання 1.	Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю.
Тема 1. Завдання 2.	Правила обчислення визначників. Обернена матриця
Тема 2. Завдання 3.	Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь
Тема 3. Завдання 4.	Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії
Тема 4. Завдання 5.	Функції та графіки. Проценти прості та складені в економічних дослідженнях
Тема 5. Завдання 6.	Границі функцій та неперервність
Тема 6. Завдання 7.	Диференціальне числення функцій однієї змінної
Тема 7. Завдання 8.	Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики
Тема 8. Завдання 9.	Основні теореми теорії ймовірностей. Випадкові величини
Тема 9. Завдання 10.	Основні закони розподілу. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичні оцінки параметрів розподілу
Тема 10. Завдання 11.	Коваріація, коефіцієнт кореляції, парний коефіцієнт детермінації. Елементи регресійного аналізу
Тема 11. Завдання 12.	Основні поняття теорії ігор



Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3

Таблиця 3

### Перелік самостійної роботи

Назва теми та / або завдання	Зміст
Тема 1 - 12	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1 - 12	Підготовка до практичних та лабораторних занять
Тема 1 - 12	Виконання домашніх завдань та звітів з лабораторних робіт
Тема 1 - 8	Написання самостійної творчої роботи
Тема 1 - 12	Підготовка до колоквіумів, контрольних робіт та екзамену

Кількість годин лекційних, практичних (семінарських) та / або лабораторних занять та годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи, що застосовуються під час викладання навчальної дисципліни «Вища математика у міжнародному бізнесі», спрямовані на формування визначених компетентностей. Словесні (лекції), наочні (демонстрація), практичні (вправи, досліди) методи, тобто методи за джерелом знань (передача та сприйняття навчальної інформації), застосовуються упродовж усього часу викладання дисципліни.

Під час лекцій, практичних та лабораторних занять передбачається використання пояснювально-ілюстративного (1 – 12 теми), репродуктивного методів із застосуванням елементів проблемного викладу (1 – 12 теми), а також дослідницького та евристичного методів (1 – 12 теми). З метою активізації та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовуються презентації (під час лекцій 1 – 12 теми), а також індивідуальна дослідницька робота, результатом якої є підготовка самостійної творчої роботи.

### ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів. «Вища математика у міжнародному бізнесі» є дисципліною з формою семестрового контролю екзамен (іспит): максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє здобувачу вищої освіти скласти екзамен (іспит) – 35 балів.

**Семестровий контроль** проводиться у формі семестрового екзамену

(іспиту). Складання семестрового екзамену (іспиту) здійснюється під час екзаменаційної сесії. Максимальна сума балів, яку може отримати здобувач вищої освіти під час екзамену (іспиту) – 40 балів. Мінімальна сума, за якою екзамен (іспит) вважається складеним – 25 балів.

**Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною** визначається сумуванням балів за поточний та підсумковий контроль.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

- поточний контроль: домашні завдання (9 балів), лабораторні роботи (12 балів), 2 письмові контрольні роботи (18 балів), 2 колоквиуми (14 балів), самостійна творча робота (7 балів);

- семестровий контроль: екзамен (40 балів)

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

Приклад екзаменаційного білета та критерії оцінювання для навчальної дисципліни.

### **Приклад екзаменаційного білета**

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність «Міжнародні економічні відносини»

Освітньо-професійна програма «Міжнародний бізнес».

Семестр I

Навчальна дисципліна «Вища математика у міжнародному бізнесі»

### **ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1**

**Завдання 1 (письмове оформлення на знання матеріалу практичних занять 0-8 балів)**

Знайти розв'язок системи лінійних алгебраїчних рівнянь одним з методів (або за правилом Крамера, або методом оберненої матриці, або методом Гаусса):

$$\begin{cases} -4x_2 - x_3 = -9, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -1, \\ -3x_1 - x_2 + 4x_3 = 5. \end{cases}$$

**Завдання 2 (письмове оформлення на знання матеріалу практичних занять 0-7 балів)**

Обчислити капітал через 5 років при нарахуванні простого та складеного відсотків  $p=5$  один раз на рік при сумі первинного внеску  $A=20$  тис. грн.

**Завдання 3 (письмове оформлення на знання матеріалу практичних занять 0-7 балів)**

Обчислити похідну першого порядку функції однієї змінної:

$$y = \frac{\operatorname{tg}^2 x + 3}{1 + x^2}.$$

**Завдання 4 (письмове оформлення на знання матеріалу практичних занять 0-8 балів)**

Три працівники відділу заповнюють звіти та складають їх у загальну папку. Ймовірність зробити помилку для першого працівника дорівнює 0,2, для другого – 0,1, для третього – 0,05. За день перший працівник заповнив 15 звітів, другий – 20, третій – 15. Наприкінці дня навмання узятий з папки документ виявився з помилкою. Яка ймовірність, що він був підготовлений другим працівником?

**Завдання 5 (оформлення у MS Excel на знання матеріалу практичних та лабораторних занять 0-10 балів)**

За результатами спостережень за кількістю помилок при перевірці бізнес-планів отримані наступні дані: 4, 2, 1, 3, 5, 4, 1, 4, 1, 2, 4, 3, 4, 5, 1, 4, 1, 2, 4, 4. Побудувати дискретний варіаційний ряд розподілу; обчислити вибіркове середнє; вибіркиму дисперсію; вибіркиму середньоквадратичне відхилення; виправлену вибіркиму дисперсію; побудувати полігон відносних частот.

Затверджено на засіданні кафедри вищої математики та економіко-математичних методів протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Екзаменатор

к.т.н., доц. Яловега І. Г.

Зав. кафедрою

д.е.н., проф. Малярець Л. М.

**Критерії оцінювання**

Кожен екзаменаційний білет містить дев'ять тестових і п'ять практичних завдань: тестові питання включають в себе завдання першого рівня (діагностичні) та другого рівня (стереотипні); практичні включають в себе дві задачі першого рівня (діагностичні), дві задачі другого рівня (стереотипні), та одну задачу третього рівня (евристичну). Загальна структура екзаменаційного білету наведена в табл. 1.

Таблиця 1

**Структура екзаменаційного білету**

Номер завдання	Рівень завдання	Змістовий модуль, теми
1. Задача на знаходження розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь	Другий рівень (0-8 балів)	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу <i>Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь</i>
2. Задача на обчислення капіталу при нарахуванні простого та складеного відсотків	Перший рівень (0-7 балів)	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу <i>Проценти прості та складені в економічних дослідженнях</i>

<b>3. Задача на обчислення похідної функції однієї змінної</b>	Перший рівень (0-7 балів)	Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу <i>Диференціальне числення функцій однієї змінної</i>
<b>4. Задача на формулу Байєса</b>	Другий рівень (0-8 балів)	Змістовий модуль 2. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики <i>Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми ТЙ, їх економічна інтерпретація</i>
<b>5. Задача на статистичне дослідження</b>	Третій рівень (0-10 балів)	Змістовий модуль 2. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики <i>Статистичні оцінки основних числових характеристик розподілу генеральної сукупності та їх властивості. Точкові та інтервальні оцінки</i>

За бездоганне виконання всіх завдань в білеті, з демонстрацією поглиблених знань даної дисципліни та сформованих компетентностей, що ґрунтуються на умінні проводити аналіз з використанням методів теорії ймовірностей і математичної статистики, за високий рівень оформлення письмової роботи студент отримує 40 балів.

При перевірці робіт використовується бальна система оцінювання кожного завдання. Загальна оцінка складається із суми балів по кожному завданню, округлення до цілого числа виконується на користь студента. Підсумкова оцінка розраховується як сума балів з навчальної дисципліни «Вища математика у міжнародному бізнесі», отриманих під час поточного і модульного контролю за накопичувальною системою (максимальна кількість – 60 балів) та балів, отриманих під час екзамену (максимальна кількість – 40 балів).

### Критерії оцінювання окремого завдання

**Завдання першого рівня оцінюється:**

у **7 балів**, якщо продемонстровано вміння розв'язувати завдання з використанням основних теорем та формул вищої математики. Правильно визначено та використано відповідні формули. Завдання виконане бездоганно, на всіх етапах розв'язання є пояснення й теоретичне обґрунтування всіх ключових моментів, відповідь записана правильно;

у **6 балів**, якщо наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язання задачі. Обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання. Виконано якісний та кількісний аналіз щодо обґрунтування використаних формул. Можливі 1-2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, які не впливають на правильність подальшого розв'язання;

у **5 балів**, якщо не повністю обґрунтовані ключові моменти рішення й логічна послідовність кроків, але проведений частковий аналіз і використані вірні формули, що привело до правильної кількісної відповіді;

в **4 бали**, якщо завдання в основному виконане, але без обґрунтувань і з обчислювальними помилками;

в **3 бали**, якщо завдання розв'язано лише частково з початковими правильними міркуваннями, але є помилки, що суттєво вплинули на процес правильного розв'язання задачі;

в **2 бали**, якщо розпочато виконання завдання, використано теоретичний матеріал на рівні лише початкових понять, обрано й записано правильні формули для розрахунків, але не наведено результат їх застосування або допущено логічну помилку, що призвело до невірної відповіді;

в **1 бал**, якщо не розпочато виконання завдання, але записана умова.

### **Завдання другого рівня оцінюється:**

у **8 балів**, якщо рішення поставленого завдання характеризується логічною правильністю, чіткістю, обґрунтованістю висновків, раціональністю. Бездоганно виконане завдання в роботі супроводжується демонстрацією поглибленого знання дисципліни, що демонструє сформовані компетентності.

у **7 балів**, якщо наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язання задачі. Обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання. Виконано тільки кількісний аналіз щодо обґрунтування використаних формул. Мають місце декілька негрубих помилок або описки в обчисленнях, які не впливають на правильність подальшого розв'язання;

у **6 балів**, якщо правильно використано математичну термінологію та основні прийоми та методи досліджень, необхідні формули і залежності; обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання, але не наведено всі необхідні пояснення;

у **5 балів**, якщо завдання розв'язано лише частково, використано основний математичний інструментарій з помилками, що суттєво вплинуло на процес правильного розв'язання задачі;

в **4 бали**, якщо завдання розв'язано лише частково з початковими правильними міркуваннями, але є помилки, що суттєво вплинули на процес правильного розв'язання задачі;

в **3 бали**, якщо розпочато виконання завдання, використано теоретичний матеріал на рівні основних означень, обрано та записано правильні формули для розрахунків, але не наведено результат їх застосування або допущено логічну помилку, що призвела до невірної розв'язку;

в **2 бали**, якщо завдання в цілому не виконане, але є деякі передумови для його виконання (наведена вірна формула, проведено елементарне обчислення фрагмента завдання), але кінцевого результату не отримане;

в **1 бал**, якщо не розпочато виконання завдання, але записана умова.

### **Завдання третього рівня оцінюється:**

у **10 балів**, якщо рішення поставленого завдання характеризується творчим використанням теоретичного матеріалу, логічною правильністю, чіткістю, обґрунтованістю висновків, раціональністю. Бездоганно виконане завдання в роботі супроводжується демонстрацією поглибленого знання дисципліни. Продемонстровано вміння проводити обчислення у програмному середовищі *MS Excel* і якісно оформлювати результати статистичного дослідження;

у **9 балів**, якщо наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язання задачі. Обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання. Виконано якісний та кількісний аналіз щодо обґрунтування використаних формул. Можливі 1-2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, які не впливають на правильність подальшого розв'язання;

у **8 балів**, якщо наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язання задачі. Обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання. Виконано тільки кількісний аналіз щодо обґрунтування використаних формул. Мають місце декілька негрубих помилок або описки в обчисленнях, які не впливають на правильність подальшого розв'язання;

у **7 балів**, якщо правильно використано математичну термінологію та основні прийоми та методи статистичних досліджень, необхідні формули і залежності; обґрунтовано окремі ключові моменти розв'язання, але не наведено всі необхідні пояснення;

у **6 балів**, якщо завдання в основному виконане, але і з обчислювальними помилками, не наведено всі необхідні пояснення;

у **5 балів**, якщо завдання розв'язано лише частково, використано основний математичний інструментарій з помилками, що суттєво вплинули на процес правильного розв'язання задачі;

в **4 бали**, якщо завдання розв'язано лише частково з початковими правильними міркуваннями щодо обчислення ймовірності події, але є помилки, що суттєво вплинули на процес правильного розв'язання задачі;

в **3 бали**, якщо розпочато виконання завдання, використано теоретичний матеріал на рівні основних означень, обрано та записано правильні формули для розрахунків, але не наведено результат їх застосування або допущено логічну помилку, що призвела до невірної розв'язку; в **2 бали**, якщо завдання в цілому не виконане, але є деякі передумови для його виконання (наведена вірна формула, проведене елементарне обчислення фрагмента завдання), але кінцевого результату не отримане; в **1 бал**, якщо не розпочато виконання завдання, але записана умова.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В.С. Пономаренка. – Харків : Фоліо, 2014. – 669 с.
2. Вища математика: математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія : підручник / [авт. кол. : Пономаренко В.С., Малярець Л.М., Афанасьева Л.М. та ін. ; за ред. В.С. Пономаренка]. – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. (412 Мб). – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – Режим доступу : [http://library.hneu.edu.ua/jornal\\_aut1.php](http://library.hneu.edu.ua/jornal_aut1.php)
3. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" : навчальний посібник / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, К. В. Степанова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 184 с. – Режим доступу: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/14255>

### Додаткова література

4. Барковський В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. Барковський, Н. Барковська, О. Лопатін. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 424 с.
5. Железнякова Е.Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей /Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, С. С. Лебедев // Мультимедійне видання. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4821>.
6. Економетрика. Методичні рекомендації до практичних завдань для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / укл. Л. М. Малярець, О. В. Мартинова; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (2,72 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 81 с. – Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23342>
7. Клепко В. Вища математика в прикладах і задачах / В. Клепко, В. Голець. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 584 с.
8. Лиман Ф. Вища математика : навч. пос. у 2-х частинах / Ф. Лиман, В. Власенко, С. Петренко. – Київ : Університетська книга, 2018. – 614 с.

9. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум [Електронний ресурс] / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (9,34 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 320 с. – Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21436>

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

10. Statista [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/>