



МІЖНАРОДНИЙ ЄВРОПЕЙСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
«ЄВРОПЕЙСЬКА ШКОЛА БІЗНЕСУ»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ННІ

«Європейська школа бізнесу»

Юлія РЕМІГ А

Від « 11 » 09 2023р.

М.П.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення

Київ – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» складена на основі освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» для першого (бакалаврського) рівня спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», а також навчальних планів №121бд/23-09, №121бз/23-10 затверджених Вченою радою Університету «30» травня 2023 року, протокол № 4.

РОЗРОБНИК: Семенюта Марина Фролівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ: Казачков Іван Васильович, доктор технічних наук, професор

Гарант освітньої програми  **Олександр НЕСТЕРЕНКО,**
доктор технічних наук, професор

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто та схвалено кафедрою інформаційних технологій, протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Розглянуто і схвалено Вченою радою Навчально-наукового інституту «Європейська школа бізнесу», протокол № 1 від «11» вересня 2023 р.

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт) галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Опис навчальної дисципліни (анотація). Дана навчальна дисципліна належить до обов'язкових компонентів освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» підготовки майбутніх розробників програмного забезпечення.

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань, 12 «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»	Нормативна	
Розділів – 2	Спеціальність: 121 «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»	Рік підготовки	
Змістових розділів – 5		2023-2024	2023-2024
Індивідуальне науково-дослідне завдання:		Семестр	
		1,2	1,2
		Лекції	
		48	10
Тижневе навантаження: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4		Практичні	
		48	10
	Самостійна робота		
	144	220	
	Освітній рівень: бакалавр	Вид контролю:	
		Залік, екзамен	Залік, екзамен

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні методи та моделі.

Міждисциплінарні зв'язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів базується на шкільному курсі математики, передуює вивченню нормативних дисциплін «Основи програмування», «Основи програмної інженерії».

Знання, отримані здобувачами вищої освіти під час вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» є базою для опанування дисциплін циклу професійної підготовки, а також можуть бути застосовані під час проходження виробничої практики, підготовки курсових та кваліфікаційних робіт за спеціальністю.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. **Метою** вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» є формування здатності використовувати математичний інструментарій для дослідження економічних процесів, розв'язання прикладних економічних та оптимізаційних завдань; застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач; працювати в команді та автономно; формування абстрактного мислення, вміння аналізувати, виконувати синтез та застосовуванню знань у практичних ситуаціях; формування здатності приймати обґрунтовані рішення; застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

1.2. Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» є формування у здобувачів вищої освіти логічного мислення; знань та ерудиції у питаннях застосування математики у постановці, аналізі та розв'язанні економічних та управлінських задач; здатностей самостійно використовувати і вивчати літературу з математики, а також розвиток їх інтелекту, творчої самостійності.

1.3. **Компетентності та результати навчання**, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами **компетентностей** (Таблиця 2):

Таблиця 2

<i>Інтегральна компетентність</i>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері розробки програмного забезпечення.
<i>Загальні компетентності</i>	ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
<i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</i>	СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

	<p>Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші). Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> <p>Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.</p>
--	--

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей» :

Таблиця 3

№	Компетентність	Знання	Уміння / навички	Комунікація	Автономія та відповідальність
Інтегральна компетентність					
1.	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері розробки програмного забезпечення.	досвіду використання математичних методів та моделей в різних галузях	Використовувати математичний апарат, математичні методи та моделі для вирішення практичних завдань	Людино-машинна взаємодія	Самостійна побудова математичних моделей і апробація на виробництві
Загальні компетентності					
2.	ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	основний математичний апарат, принципи побудови математичних моделей	математично досліджувати прикладні задачі (програмної інженерії);	Зв'язок теоретичних і практичних знань	Спостереження процесів програмної інженерії
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
3.	СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	використання математичних методів і моделей лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, лінійного програмування, диференціального та інтегрального числення, теорії ймовірностей та математичної	розв'язувати поставлені математичні задачі; самостійно навчатися та пізнавати математичний апарат, що зустрічається в спеціальній літературі, необхідній для оволодіння професією, обирати	застосування математичних методів і моделей у професійній діяльності	Опис процесів програмної інженерії

		статистики	оптимальні методи розв'язування задач, здійснювати інтерпретацію та оцінку результатів; обирати і використовувати необхідні обчислювальні засоби.		
--	--	------------	---	--	--

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна:

Програмні результати навчання	<p>ПР08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.</p> <p>ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.</p>
--------------------------------------	--

Результати навчання:

знати:

- основні математичні поняття та методи розв'язку типових задач лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення функції однієї та багатьох змінних, числових та функціональних рядів, диференціальних рівнянь;
- роль і місце математики в сучасному інформаційно-комунікаційному просторі та в професійній діяльності фахівця;
- методи математичного дослідження прикладних задач основ економічної теорії, мікроекономіки, менеджменту та інших професійно-спрямованих дисциплін.

уміти:

- розв'язувати поставлені математичні задачі;
- самостійно навчатися та пізнавати математичний апарат, що зустрічається в спеціальній літературі, необхідній для оволодіння професією;
- математично досліджувати прикладні задачі;
- обирати оптимальні методи розв'язування задач, здійснювати інтерпретацію та оцінку результатів; обирати і використовувати необхідні обчислювальні засоби.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗДІЛ 1

ЗМІСТОВИЙ РОЗДІЛ 1 МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Тема 1.1. Матриці і визначники.

Тема 1.2. Системи лінійних рівнянь.

Тема 1.3. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки.

ЗМІСТОВИЙ РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Тема 2.1. Дії над векторами.

Тема 2.2. Власні вектори і власні значення матриць. Модель міжнародної торгівлі.

Тема 2.3. Задачі економічного змісту, що розв'язуються із використанням елементів аналітичної геометрії.

ЗМІСТОВИЙ РОЗДІЛ 3 МОДЕЛІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Тема 3.1. Задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язання.

Тема 3.2. Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування.

Тема 3.3. Двоїстість у лінійному програмуванні

Тема 3.4. Транспортна задача

РОЗДІЛ 2

ЗМІСТОВИЙ РОЗДІЛ 4 МЕТОДИ І МОДЕЛІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО І ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Тема 4.1. Границя функції.

Тема 4.1. Задачі фінансової математики.

Тема 4.3. Похідна функції, її економічний зміст.

Тема 4.4. Локальний та глобальний екстремум функції однієї змінної.

Тема 4.5. Функція багатьох змінних.

Тема 4.6. Локальний та глобальний екстремум функції багатьох змінних.

Тема 4.7. Метод найменших квадратів. Економічні задачі, що зводяться до використання функції багатьох змінних.

Тема 4.8. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.

Тема 4.9. Визначений інтеграл. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів.

ЗМІСТОВНИЙ РОЗДІЛ 5 ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Тема 5.1. Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 5.2. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Тема 5.3. Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь.

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні	СРС
Розділ 1.				
Змістовний розділ 1. Методи та моделі лінійної алгебри				
<i>Тема 1.1.</i> Матриці і визначники	11	2	2	7
<i>Тема 1.2.</i> Системи лінійних рівнянь	15	4	4	7
<i>Тема 1.3.</i> Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки	11	2	2	7
Змістовний розділ 2. Методи та моделі векторної алгебри та аналітичної геометрії				
<i>Тема 2.1.</i> Дії над векторами	11	2	2	7
<i>Тема 2.2.</i> Власні вектори і власні значення матриць. Модель міжнародної торгівлі	11	2	2	7
<i>Тема 2.3.</i> Задачі економічного змісту, що розв'язуються із використанням елементів аналітичної геометрії	11	2	2	7
Змістовний розділ 3. Моделі лінійного програмування				
<i>Тема 3.1.</i> Задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язання	11	2	2	7
<i>Тема 3.2.</i> Симплекс-метод розв'язування задач лінійного програмування	12	2	2	8
<i>Тема 3.3.</i> Двоїстість у лінійному програмуванні	13	2	2	8
<i>Тема 3.4.</i> Транспортна задача	15	4	4	7
<i>Разом за розділом 1</i>	120	24	24	72
Розділ 2.				
Змістовний розділ 4. Методи і моделі диференціального та інтегрального числення				
<i>Тема 4.1.</i> Границя функції	10	2	2	6
<i>Тема 4.2.</i> Задачі фінансової математики	10	2	2	6
<i>Тема 4.3.</i> Похідна функції, її економічний зміст	10	2	2	6
<i>Тема 4.4.</i> Локальний та глобальний екстремум функції однієї змінної	10	2	2	6
<i>Тема 4.5.</i> Функція багатьох змінних	10	2	2	6
<i>Тема 4.6.</i> Локальний та глобальний екстремум функції багатьох змінних	10	2	2	6

<i>Тема 4.7.</i> Метод найменших квадратів. Економічні задачі, що зводяться до використання функції багатьох змінних	10	2	2	6
<i>Тема 4.8.</i> Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування	10	2	2	6
<i>Тема 4.9.</i> Визначений інтеграл. Невласні інтеграли. Застосування визначених інтегралів	10	2	2	6
Змістовний розділ 5. Диференціальні рівняння				
<i>Тема 5.1.</i> Поняття диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку.	10	2	2	6
<i>Тема 5.2.</i> Диференціальні рівняння вищих порядків	10	2	2	6
<i>Тема 5.3.</i> Задачі, що зводяться до диференціальних рівнянь.	10	2	2	6
<i>Разом за розділом 2</i>	120	24	24	72

4. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	МАТРИЦІ І ВИЗНАЧНИКИ. Матриці, основні поняття. Визначник матриці, обчислення визначників. Практичне застосування.
2	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ. Системи лінійних рівнянь, основні означення. Методи розв'язку систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, формули Крамера.
3	МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА БАГАТОГАЛУЗЕВОЇ ЕКОНОМІКИ. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки, поняття матриць витрат, повних витрат, посередницьких витрат, критерій продуктивності Леонтьєва, моделі рівноважних цін та міжнародної торгівлі.
4	ДІЇ НАД ВЕКТОРАМИ. Поняття вектора. Дії над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток. Поняття простору товарів, вектора цін.
5	ВЛАСНІ ВЕКТОРИ І ВЛАСНІ ЗНАЧЕННЯ МАТРИЦЬ. Поняття власного вектора, характеристичного рівняння, власного значення матриці. Лінійна модель, структурна матриця торгівлі. Матриця і числа Фробеніуса. Критерій продуктивності матриці.
6	ЗАДАЧІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ, ЩО РОЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ. Рівняння прямої на площині, площини та прямої у просторі. Криві (лінії) другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Економічна модель рівноваги ринку, рівноважна ціна та точка рівноваги, суть економічної моделі рівноваги та збитків компанії. Задачі економічного змісту.
7	ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. ГРАФІЧНИЙ МЕТОД. Приклади задач лінійного програмування. Загальна математична модель лінійного програмування, форма її запису. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод.
8	СИМПЛЕКС-МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. Симплексний метод із стандартним базисом. Основні терміни та поняття. Побудова економіко-математичної моделі. Опис симплекс-методу.
9	ДВОЇСТІСТЬ У ЛІНІЙНОМУ ПРОГРАМУВАННІ. Пара взаємно двоїстих задач. Основні теореми двоїстості. Знаходження розв'язку двоїстих задач.
10	ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА. Постановка транспортної задачі та її властивості. Методи пошуку початкових опорних планів транспортної задачі. Метод потенціалів.
11	ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ. Поняття функції. Способи задання функції. Основні елементарні функції. Границя функції.
12	ЗАДАЧІ ФІНАНСОВОЇ МАТЕМАТИКИ. Простий і складний відсоток. Розрахунки ренти, погашення боргу.
13	ПОХІДНА ФУНКЦІЇ, ЇЇ ЕКОНОМІЧНИЙ ЗМІСТ. Поняття похідної, її геометричний, механічний, економічний зміст. Диференціал функції Обчислення

	середніх витрат, продуктивності праці. Похідні і диференціали вищих порядків. Еластичність попиту та пропозиції відносно ціни.
14	ЛОКАЛЬНИЙ ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ЕКСТРЕМУМ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ. Максимум і мінімум функції. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Друга достатня умова існування екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Екстремум функції в прикладних задачах.
15	ФУНКЦІЯ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Поняття функції багатьох змінних. Лінії рівня функції двох змінних. Частинні прирости та частинні похідні. Еластичність функції попиту, виробнича функція Коббо-Дугласа. Середня продуктивність праці, середня фондівіддача та середня фондоозброєність. Рівняння обміну Фішера.
16	ЛОКАЛЬНИЙ ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ЕКСТРЕМУМ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Необхідні і достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Поняття про умовний екстремум. Знаходження умовного екстремуму методом Лагранжа.
17	МЕТОД НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ. ЕКОНОМІЧНІ ЗАДАЧІ, ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Метод найменших квадратів. Економічне тлумачення частинних похідних. Еластичність функції багатьох змінних та її застосування. Виробничі функції та їхні властивості. Моделювання поведінки споживачів.
18	НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. ОСНОВНІ МЕТОДИ ІНТЕГРУВАННЯ. Поняття первісної, невизначеного інтеграла. Таблиця та методи знаходження інтегралів.
19	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. НЕВЛАСНІ ІНТЕГРАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНИХ ІНТЕГРАЛІВ. Визначений інтеграл, властивості, формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Економічний зміст визначеного інтеграла. Площі плоских фігур та об'єми тіл обертання. Знаходження зміни загальних видатків; зміни прибутку і доходу; середніх значень витрат, прибутку та доходу; загального прибутку за допомогою визначеного інтегралу. Крива Лоренца, коефіцієнт нерівності розподілу доходів кривої Лоренца. Додаткова вартість виробника.
20	ПОНЯТТЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ. Поняття диференціального рівняння і його розв'язків. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні і лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
21	ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
22	ЗАДАЧІ ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ. Застосування диференціальних рівнянь в задачах економічної динаміки. Модель росту для сталого темпу росту, модель росту в умовах конкуренції, динамічна модель Кейнса, неокласична модель росту, модель ринку з прогнозованими цінами.

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	МАТРИЦІ І ВИЗНАЧНИКИ. Матриці, основні поняття. Визначник матриці, обчислення визначників. Практичне застосування.	2
2.	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ. Системи лінійних рівнянь, основні означення. Методи розв'язку систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, формули Крамера.	4
3.	МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА БАГАТОГАЛУЗЕВОЇ ЕКОНОМІКИ. Модель Леонт'єва багатогалузевої економіки, поняття матриць витрат, повних витрат, посередницьких витрат, критерій продуктивності Леонт'єва, моделі рівноважних цін та міжнародної торгівлі.	2
4.	ДІЇ НАД ВЕКТОРАМИ. Поняття вектора. Дії над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток. Поняття простору товарів, вектора цін.	2
5.	ВЛАСНІ ВЕКТОРИ І ВЛАСНІ ЗНАЧЕННЯ МАТРИЦЬ. Поняття власного вектора, характеристичного рівняння, власного значення матриці. Лінійна модель, структурна матриця торгівлі. Матриця і числа Фробеніуса. Критерій продуктивності матриці.	2
6	ЗАДАЧІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ, ЩО РОЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ. Рівняння прямої на площині, площини та прямої у просторі. Криві (лінії) другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Економічна модель рівноваги ринку, рівноважна ціна та точка рівноваги, суть економічної моделі рівноваги та збитків компанії. Задачі економічного змісту.	2
7	ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. ГРАФІЧНИЙ МЕТОД. Приклади задач лінійного програмування. Загальна математична модель лінійного програмування, форма її запису. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод.	2
8	СИМПЛЕКС-МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. Симплексний метод із стандартним базисом. Основні терміни та поняття. Побудова економіко-математичної моделі. Опис симплекс-методу.	2
9	ДВОЇСТІСТЬ У ЛІНІЙНОМУ ПРОГРАМУВАННІ. Пара взаємно двоїстих задач. Основні теореми двоїстості. Знаходження розв'язку двоїстих задач.	2
10	ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА. Постановка транспортної задачі та її властивості. Методи пошуку початкових опорних планів транспортної задачі. Метод потенціалів.	4
11	ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ. Поняття функції. Способи задання функції. Основні елементарні функції. Границя функції.	2

12	ЗАДАЧІ ФІНАНСОВОЇ МАТЕМАТИКИ. Простий і складний відсоток. Розрахунки ренти, погашення боргу.	2
13	ПОХІДНА ФУНКЦІЇ, ЇЇ ЕКОНОМІЧНИЙ ЗМІСТ. Поняття похідної, її геометричний, механічний, економічний зміст. Диференціал функції. Обчислення середніх витрат, продуктивності праці. Похідні і диференціали вищих порядків. Еластичність попиту та пропозиції відносно ціни.	2
14	ЛОКАЛЬНИЙ ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ЕКСТРЕМУМ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ. Максимум і мінімум функції. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Друга достатня умова існування екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Екстремум функції в прикладних задачах.	2
15	ФУНКЦІЯ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Поняття функції багатьох змінних. Лінії рівня функції двох змінних. Частинні прирости та частинні похідні. Еластичність функції попиту, виробнича функція Коббо-Дугласа. Середня продуктивність праці, середня фондоддача та середня фондоозброєність. Рівняння обміну Фішера.	2
16	ЛОКАЛЬНИЙ ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ЕКСТРЕМУМ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Необхідні і достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Поняття про умовний екстремум. Знаходження умовного екстремуму методом Лагранжа.	2
17	МЕТОД НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ. ЕКОНОМІЧНІ ЗАДАЧІ, ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Метод найменших квадратів. Економічне тлумачення частинних похідних. Еластичність функції багатьох змінних та її застосування. Виробничі функції та їхні властивості. Моделювання поведінки споживачів.	2
18	НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. ОСНОВНІ МЕТОДИ ІНТЕГРУВАННЯ. Поняття первісної, невизначеного інтеграла. Таблиця та методи знаходження інтегралів.	2
19	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. НЕВЛАСНІ ІНТЕГРАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНИХ ІНТЕГРАЛІВ. Визначений інтеграл, властивості, формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Економічний зміст визначеного інтеграла. Площі плоских фігур та об'єми тіл обертання. Знаходження зміни загальних видатків; зміни прибутку і доходу; середніх значень витрат, прибутку та доходу; загального прибутку за допомогою визначеного інтеграла. Крива Лоренца, коефіцієнт нерівності розподілу доходів кривої Лоренца. Додаткова вартість виробника.	2
20	ПОНЯТТЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ. Поняття диференціального рівняння і його розв'язків. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні і лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	2

21	ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2
22	ЗАДАЧІ ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ. Застосування диференціальних рівнянь в задачах економічної динаміки. Модель росту для сталого темпу росту, модель росту в умовах конкуренції, динамічна модель Кейнса, неокласична модель росту, модель ринку з прогнозованими цінами.	2
Разом:		48

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	МАТРИЦІ І ВИЗНАЧНИКИ. Матриці, основні поняття. Визначник матриці, обчислення визначників. Практичне застосування.	7
2.	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ. Системи лінійних рівнянь, основні означення. Методи розв'язку систем лінійних рівнянь: метод Гаусса, формули Крамера.	7
3.	МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА БАГАТОГАЛУЗЕВОЇ ЕКОНОМІКИ. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки, поняття матриць витрат, повних витрат, посередницьких витрат, критерій продуктивності Леонтьєва, моделі рівноважних цін та міжнародної торгівлі.	7
4.	ДІЇ НАД ВЕКТОРАМИ. Поняття вектора. Дії над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток. Поняття простору товарів, вектора цін.	7
5.	ВЛАСНІ ВЕКТОРИ І ВЛАСНІ ЗНАЧЕННЯ МАТРИЦЬ. Поняття власного вектора, характеристичного рівняння, власного значення матриці. Лінійна модель, структурна матриця торгівлі. Матриця і числа Фробеніуса. Критерій продуктивності матриці.	7
6.	ЗАДАЧІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ, ЩО РОЗВ'ЯЗУЮТЬСЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ. Рівняння прямої на площині, площини та прямої у просторі. Криві (лінії) другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Економічна модель рівноваги ринку, рівноважна ціна та точка рівноваги, суть економічної моделі рівноваги та збитків компанії. Задачі економічного змісту.	7
7.	ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. ГРАФІЧНИЙ МЕТОД. Приклади задач лінійного програмування. Загальна математична модель лінійного програмування, форма її запису. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод.	7
8.	СИМПЛЕКС-МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. Симплексний метод із стандартним базисом. Основні терміни та поняття. Побудова економіко-математичної моделі. Опис симплекс-методу.	8

9.	ДВОЇСТІТЬ У ЛІНІЙНОМУ ПРОГРАМУВАННІ. Пара взаємно двоїстих задач. Основні теореми двоїстості. Знаходження розв'язку двоїстих задач.	8
10.	ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА. Постановка транспортної задачі та її властивості. Методи пошуку початкових опорних планів транспортної задачі. Метод потенціалів.	7
11.	ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ. Поняття функції. Способи задання функції. Основні елементарні функції. Границя функції.	6
12.	ЗАДАЧІ ФІНАНСОВОЇ МАТЕМАТИКИ. Простий і складний відсоток. Розрахунки ренти, погашення боргу.	6
13.	ПОХІДНА ФУНКЦІЇ, ЇЇ ЕКОНОМІЧНИЙ ЗМІСТ. Поняття похідної, її геометричний, механічний, економічний зміст. Диференціал функції. Обчислення середніх витрат, продуктивності праці. Похідні і диференціали вищих порядків. Еластичність попиту та пропозиції відносно ціни.	6
14.	ЛОКАЛЬНИЙ ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ЕКСТРЕМУМ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ. Максимум і мінімум функції. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Друга достатня умова існування екстремуму. Найменше та найбільше значення функції на відрізку. Екстремум функції в прикладних задачах.	6
15.	ФУНКЦІЯ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Поняття функції багатьох змінних. Лінії рівня функції двох змін x . Частинні прирости та частинні похідні. Еластичність функції попиту, виробнича функція Коббо-Дугласа. Середня продуктивність праці, середня фондоддача та середня фондоозброєність. Рівняння обміну Фішера.	6
16.	ЛОКАЛЬНИЙ ТА ГЛОБАЛЬНИЙ ЕКСТРЕМУМ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Необхідні і достатні умови існування екстремуму функції двох змінних. Поняття про умовний екстремум. Знаходження умовного екстремуму методом Лагранжа.	6
17.	МЕТОД НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ. ЕКОНОМІЧНІ ЗАДАЧІ, ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ. Метод найменших квадратів. Економічне тлумачення частинних похідних. Еластичність функції багатьох змінних та її застосування. Виробничі функції та їхні властивості. Моделювання поведінки споживачів.	6
18.	НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. ОСНОВНІ МЕТОДИ ІНТЕГРУВАННЯ. Поняття первісної, невизначеного інтеграла. Таблиця та методи знаходження інтегралів.	6
19.	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ. НЕВЛАСНІ ІНТЕГРАЛИ. ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНИХ ІНТЕГРАЛІВ. Визначений інтеграл, властивості, формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Економічний зміст визначеного інтеграла. Площі плоских фігур та об'єми тіл обертання. Знаходження	6

	зміни загальних видатків; зміни прибутку і доходу; середніх значень витрат, прибутку та доходу; загального прибутку за допомогою визначеного інтегралу. Крива Лоренца, коефіцієнт нерівності розподілу доходів кривої Лоренца. Додаткова вартість виробника.	
20.	ПОНЯТТЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ. Поняття диференціального рівняння і його розв'язків. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні і лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	6
21.	ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	6
22	ЗАДАЧІ ЩО ЗВОДЯТЬСЯ ДО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ. Застосування диференціальних рівнянь в задачах економічної динаміки. Модель росту для сталого темпу росту, модель росту в умовах конкуренції, динамічна модель Кейнса, неокласична модель росту, модель ринку з прогнозованими цінами.	6
Разом:		144

7. ІНДІВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

1. Знайти $A^T + AB - 3EE$, якщо

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 3 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 0 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Обчислити визначник матриці A з завдання 1.

3. Розв'язати систему рівнянь а) за формулами Крамера; б) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -2, \\ x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

4. Дано вершини трикутника $A(2; 5)$, $B(0; 4)$, $C(-3; 1)$. Знайти: а) рівняння сторони AB ; б) рівняння та довжину висоти CH ; в) рівняння та довжину медіани AM ; г) точку N перетину висоти CH і медіани AM ; д) рівняння прямої, що проходить через точку N паралельно стороні AB .

5. Вершини піраміди знаходяться в точках $A(3, 4, 5)$, $B(1, 2, 1)$, $C(-2, -3, 6)$, $D(3, -6, -3)$. Обчислити площу грані ACD та об'єм піраміди засобами векторної алгебри.

6. Знайти графічним та симплексним методом значення F_{max} F_{min} в задачі лінійного програмування:

$$\begin{cases} -7x_1 + x_2 \leq 3, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 34, \\ x_1 - 3x_2 \leq 1, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$F=4x_1+3x_2.$$

7. Знайти вказані границі:

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 3x^3 - 4x}{3x^2 - 4x + 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12}; \\ \text{в) } & \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{5x^2}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+1}{3x-5} \right)^{4x+7}. \end{aligned}$$

8. Знайти нарощену суму відсотків за 5 років, якщо нарахування відсотків відбувається щорічно, розмір першого внеску в банк дорівнює 1 млн. гривень, річні складні відсотки – 10% (тобто нарахування відсотків у кінці кожного року проводяться на нарощені суми).

9. Знайти похідні функції

$$\begin{aligned} \text{а) } & y = 8x^6 - \frac{3}{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 2\sqrt[3]{x^5}; \quad \text{б) } y = \frac{(2x+3)^2}{e^{\sin x}}. \end{aligned}$$

10. Для даної функції $yy = \text{sssss}2xx$ і аргументу $x_0=\pi$ обчислити $y'''(x_0)$.

11. В 2014 році інвестиційна компанія мала 92 портфеля акцій і одержувала прибуток 6 млн. грн. В 2022 році компанія мала 346 портфелів акцій і одержувала прибуток 15,6 млн. грн. Дослідити вплив збільшення кількості акційних портфелів на зростання прибутку.

12. Для заданной функции указать область определения и построить её на координатной плоскости $z = \ln(x^2 + y^2 - 3)$.

13. Найти частные производные функции $z = e^{x^2+y^2} + xy - \sqrt{x}$.

14. Исследовать функцию на экстремум $z = \frac{3}{2}x^2 - 5xy + y^2 - 8x + 7y$.

15. Знайти коефіцієнти еластичності за змінними xx та yy функції $zz = xx^{yy}$ у точці $MM(4; 3)$.

16. Знайти невизначені інтеграли

$$\begin{aligned} \text{а) } & \int \frac{5}{\text{sssn}^2x} - 9x + \frac{6}{x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{2x+3^3 \sqrt{x}}{x^2} - \frac{3}{x^2-9} dx, \\ \text{в) } & \int (2 \sin(4xx - 3) + \frac{7}{2x-5}) dx, \quad \text{г) } \int \frac{dx}{2x^2+8x-6}, \quad \text{д) } \int \frac{4x^3+3}{x^2+2} dx; \end{aligned}$$

$$\text{е) } \int (2x+1) \cos x dx.$$

17. Обчислити визначені інтеграли

$$\text{а) } \int_0^{\pi} x \cos 2x dx; \quad \text{б) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \sin 5x dx.$$

18. Знайти площу фігури, обмежену лініями $y = x^2 + 1$, $y = \sqrt{x} + 1$.

19. Знайти невідомі інтеграли

а) $\int_3^{\infty} \sqrt[3]{x+3} dx$; б) $\int_e^{\infty} x \ln^2 x dx$.

20. Продуктивність праці виробничої бригади виражається функцією $f(t) = 8t - t^2$. робітники працюють 8 годин, тобто $t \in [0; 8]$. Обчислити обсяг валової продукції: а) за робочий день; б) за проміжок часу $[2; 6]$. порівняти обсяги знайдені в пунктах а) та б) в процентному відношенні.

21. За даними досліджень розподілу доходів населення деякої країни крива Лоренца описується функцією $y = \frac{15}{16}x^2 + \frac{1}{16}x$. Визначити коефіцієнт нерівномірності розподілу податку.

22. Швидкість знецінювання обладнання внаслідок його зносу пропорційна в кожний даний момент часу його фактичній вартості. Початкова вартість – A_0 . Якою буде вартість використання впродовж t років?

23. Знайти обсяг реалізованої продукції $y = y(t)$ за час $t = 10$, якщо модель росту в умовах конкурентного ринку має вигляд $y' = y(2 - y)$ і $y(0) = 1$ (t вимірюють у днях).

24. Знайти частинний розв'язок диференціального рівняння $y' + 4y = 0$, який задовольняє початковим умовам $y(\frac{\pi}{4}) = 1$, $y'(\frac{\pi}{4}) = -6$ (розв'язати задачу Коші).

25. Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння 1-го порядку:

а) $x(y^2 - 4)dx - 3y\sqrt{x^2 + 5}dy = 0$; б) $xy' + 6y = 5$;

в) $xyy'' + x^2 - yy^2 = 0$; г) $yy' + 3yy = xxe^{-3x}$.

8. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1. Матриці та їх види.
2. Операції над матрицями.
3. Визначник квадратної матриці та його обчислення. Властивості визначників.
4. Ранг матриці та його властивості. Знаходження рангу матриці.
5. Поняття системи лінійних рівнянь (СЛР). Основні види СЛР.
6. Метод Крамера розв'язування СЛР.
7. Метод Гаусса розв'язування СЛР.
8. Теорема Кронекера – Капеллі. Кількість розв'язків СЛАР. Загальний розв'язок СЛР.
9. Модель міжгалузевого балансу В. Леонтьєва.
10. Поняття вектора. Операції над векторами. Скалярний добуток векторів.
11. Розклад вектора за базисом.
12. Поняття власного вектора, характеристичного рівняння, власного значення матриці.

13. Рівняння прямої на площині.
14. Рівняння прямої та площини у просторі
15. Поняття та основні типи кривих другого порядку, їх рівняння.
16. Основні характеристики кривих другого порядку.
17. Загальна математична модель лінійного програмування.
18. Графічний метод розв'язку задач лінійного програмування.
19. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.
20. Пара взаємодвоїстих задач. Основні теореми двоїстості.
21. Знаходження розв'язку двоїстих задач.
22. Постановка транспортної задачі та її властивості.
23. методи пошуку опорних планів транспортної задачі.
24. Метод потенціалів.
25. Поняття та характеристики функцій, способи їх задання.
26. Основні елементарні функції та їх графіки.
27. Поняття границі функції. Нескінченно малі та нескінченно великі величини.
28. Основні властивості границь функцій. Основні границі.
29. Неперервність функцій та властивості неперервних функцій.
30. Класифікація точок розриву функцій.
31. Простий і складний відсоток.
32. Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної та диференціала.
33. Основні правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій.
34. Похідні вищих порядків.
35. Зростання, спадання та екстремуми функцій.
36. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
37. Поняття еластичності функції. Еластичність попиту та пропозиції.
38. Поняття функції кількох змінних та області її визначення. Способи задання функцій кількох змінних.
39. Частинні похідні першого порядку.
40. Повний приріст та повний диференціал функції.
41. Частинні похідні вищих порядків.
42. Застосування частинних похідних до аналізу економічних процесів: маргінальна продуктивність виробництва, попит на конкурентні товари.
43. Поняття екстремуму функції кількох змінних та необхідні умови його існування.
44. Знаходження екстремуму функції кількох змінних.
45. Знаходження умовного екстремуму методом Лагранжа.
46. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області.
47. Поняття про метод найменших квадратів.
48. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла.
49. Таблиця основних інтегралів. Основні правила інтегрування.
50. Метод заміни змінної.

51. Метод інтегрування частинами.
52. Інтегрування раціональних дробів.
53. Означення та основні властивості визначеного інтеграла.
54. Формула Ньютона-Лейбніца.
55. Обчислення площ.
56. Обчислення довжини дуги кривої, об'єму та площі поверхні тіла обертання.
57. Застосування визначеного інтеграла у економічних дослідженнях.
58. Поняття звичайного диференціального рівняння.
59. Диференціальні рівняння першого порядку, їх основні типи.
60. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
61. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
62. Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.
63. Застосування диференціальних рівнянь.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» застосовуються інформаційні та практичні методи навчання: класичні лекції, лекції-дискусії та практичні заняття, а також консультації з виконання самостійної роботи студентів, письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

Методи навчально-пізнавальної діяльності: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, метод проблемного викладу, частково-пошуковий або евристичний метод, дослідницький метод.

Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності: індуктивні і дедуктивні методи навчання, методи стимулювання і мотивації навчання.

10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Відповідно до плану вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» передбачається проведення поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль – оцінювання рівня знань, умінь та навичок осіб, які навчаються, що здійснюється в ході навчального процесу шляхом проведення письмового опитування по закінченню розділів (модульний колоквиум). Модульний контроль при особливих ситуаціях може проводитись у формі мережевого комп'ютерного тесту з фіксованим часом відповіді.

11. ФОРМА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ

Формою підсумкового контролю є **екзамен**, який складається очно (при особливій ситуації – у формі комп'ютерного тесту) в період призначений деканатом або за індивідуальним графіком, який затверджується навчальним планом.

12. СХЕМА НАРАХУВАННЯ ТА РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Накопичення балів протягом семестру

№ з/п	Вид діяльності	Кількість балів за дидактичну одиницю	Кількість	Загальна кількість балів
1	Тестування за матеріалами лекцій	3	8	24
3	Виконання самостійних робіт	5	12	36
Екзамен		40		40
Максимальна оцінка				100

Загальна оцінка знань студентів за поточним контролем

Результати поточного контролю знань студентів в цілому оцінюються в діапазоні від **0** до **60** балів.

Студент допускається до підсумкового контролю за умови виконання вимог навчальної програми та у разі, якщо за поточну навчальну діяльність він набрав не менше **36** балів.

Підсумкове оцінювання знань студентів

Підсумкове оцінювання знань студентів проводиться у формі **екзамену**.

Критерії оцінювання знань під час іспиту

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені складає **40** балів.

Розподіл балів оцінювання при підсумковому контролі з навчальної дисципліни

Оцінка в балах за поточне оцінювання	Оцінка в балах за підсумкове оцінювання	Оцінка за національною шкалою
54-60	36-40	Відмінно
45-53	30-35	Добре
36-44	24-29	Задовільно
менше 36	менше 24	Незадовільно

Під час оцінювання відповіді на окреме питання додатково враховуються допущені недоліки та помилки, якими вважаються:

- неохайне оформлення роботи (не загальноприйняті скорочення, незрозумілий почерк, використання олівців замість чітких чорнил) (мінус **2** бали);
- неточності в назвах окремих термінів та понять (мінус **4** бали).

Критерії оцінювання відповіді на теоретичні питання білету:

1. Повна відповідь на питання, яка оцінюється **«відмінно»**, повинна відповідати таким вимогам:

- розгорнутий, вичерпний виклад змісту даної у питанні проблеми;
- повний перелік необхідних для розкриття змісту питання

термінів та положень;

- здатність здійснювати порівняльний аналіз різних систем Баз даних та самостійно робити логічні висновки й узагальнення;

- уміння користуватись методами наукового аналізу;

- демонстрація здатності висловлення та аргументування власного ставлення до альтернативних поглядів на дане питання;

2. Відповідь на питання оцінюється **«добре»**, якщо:

- відносно відповіді на найвищий бал не зроблено розкриття хоча б одного з пунктів, вказаних вище (якщо він явно потрібний для вичерпного розкриття питання) або, якщо:

- при розкритті змісту питання в цілому правильно за зазначеними вимогами зроблені окремі помилки під час використання формул.

3. Відповідь на питання оцінюється **«задовільно»**, якщо:

- відносно відповіді на найвищий бал не зроблено розкриття чотирьох чи більше пунктів, зазначених у вимогах до нього (якщо вони явно потрібні для вичерпного розкриття питання);

- одночасно присутні чотири чи більше типів недоліків, які окремо характеризують критерій оцінки питання;

- висновки, зроблені під час відповіді, не відповідають правильним чи загально визначеним при відсутності доказів супротивного аргументами, зазначеними у відповіді;

- характер відповіді дає підставу стверджувати, що особа, яка складає іспит, не зовсім правильно зрозуміла зміст питання чи не знає правильної відповіді і тому не відповіла на нього по суті, допустивши грубі помилки у змісті відповіді.

З урахуванням вищевикладеного результати іспиту оцінюються в діапазоні від **0** до **40** балів для студентів.

Загальна підсумкова оцінка з дисципліни складається з суми балів за результати поточного контролю знань та за виконання завдань, що виносяться на іспит.

Загальна підсумкова оцінка не може перевищувати **100 балів**.

Загальна підсумкова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
66-73	D	задовільно	
60-65	E		
30-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-29	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- робоча навчальна програма дисципліни;
- електронний курс з лекціями, інструкціями до практичних занять, тестами та матеріалами для самостійної роботи студентів;
- перелік питань до екзамену.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Білоусова С.В.. Економіко-математичне моделювання. Компендіум і практикум: навч. посіб. / С.В. Білоусова, Т.В. Ковальчук. - Київ: КНТЕУ, 2018. – 468 с..
2. Ковальчук Т.В. Вища математика для економістів: підручник /Т.В. Ковальчук, В.С. Мартиненко, В.І. Денисенко. – К.: КНТЕУ.–Ч.2, 2007. – 341с.
3. Математика для економістів. Збірник задач: навч. посіб. / Білоусова С.В., Борисейко В.О., Гладка Ю.А. та інші. – К.: КНТЕУ, 2015. – 504 с.
4. Щетініна О.К. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах. Практикум, ч.1.: навч. пос./ О.К. Щетініна, Т.В. Ковальчук та ін. - К.: КНТЕУ, 2017 – 229 с.
5. Щетініна О.К. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах. Практикум, ч.2.: навч. пос./ О.К. Щетініна, С.В. Білоусова, Ю.А. Гладка, Т.В. Ковальчук . - К.: КНТЕУ, 2019 – 310 с.
6. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика. – К.: Вища школа, 1993. – 648 с.

Додаткова література

7. Барковський В.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. / В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – К.: ЦУЛ, 2010. – 448 с.
8. Боровик О.В., Боровик Л.В. Дослідження операцій в економіці. – К.: Центр навч. л-ри, 2007.
9. Грищенко М.В. Математика для економістів: підручник /М.В. Грищенко. - К.:ВПЦ «Київський університет», 2008 -599 с.
10. Пасічник Я. А. Математика для економістів: підручник / Я. А. Пасічник. - Острог: Національний університет “Острозька академія”, 2010. – 432 с.