

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ»
Василь МАРТИНЮК
«31» *серпня* 2023р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІНИ
«Вища математика»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань: *07 Управління та адміністрування*

Спеціальність: *073 Менеджмент*

Освітньо-професійна програма: «*Менеджмент*»

Циклова комісія фундаментальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота	Загальний обсяг годин	Форма контролю
Денна	III	5	30	45	105	180	Залік

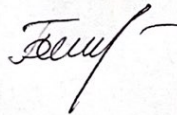
Тернопіль 2023 р.

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра в галузі знань 07 управління та адміністрування, спеціальності, спеціальності 073 менеджмент, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПТ ЗУНУ» «30» серпня 2021р.

Робоча програма складена викладачем Алілуйком А.М.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін , протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Голова циклової комісії



Лілія БРЮХАНЬ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Змістових модулів - 3	Галузь знань: 07 Управління та адміністрування	<i>Денна форма навчання</i>
	Спеціальність : 073 Менеджмент	Нормативна
Загальна кількість годин - 90	Освітньо-професійна програма «Менеджмент» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Рік підготовки - 3
		Семестр - 5
		Лекції (30 год.)
		Практичні (45 год.)
		Самостійна робота (105 год.)
		Вид контролю: залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Вища математика»

Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план направлені на глибоке та ґрунтовне вивчення основ вищої математики, розвиток логічного мислення студентів. Ця дисципліна відноситься до загальноосвітніх фундаментальних дисциплін, які формують світогляд майбутніх економістів і є основою вивчення економіко–математичного моделювання, а також економічних дисциплін (статистика, мікроекономіка, економічний аналіз і т.д.).

Головним завданням курсу “Вища математика” є вивчення загальних закономірностей та зв’язку між різними величинами їх застосування до конкретних економічних досліджень. Оволодіння курсом повинно виробити у студентів навички практичного використання математичних методів, формул та таблиць в процесі розв’язання економічних задач.

Метою курсу є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

Вивчення курсу передбачає наявність систематичних знань, цілеспрямованої роботи над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

2. Завдання вивчення дисципліни

Головним завданням дисципліни “ Вища математика” є вивчення загальних закономірностей та зв’язку між різними величинами і їх застосування в конкретних економічних дослідженнях.

В результаті вивчення дисципліни “Вища математика” студент повинен знати:

- дії над матрицями;
- розв’язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- найпростіші рівняння кривих другого порядку та їх графіки;
- графіки основних елементарних функцій, серед них криві попиту та

пропозиції;

- теоретичні основи диференціального та інтегрального числення функцій

В результаті вивчення дисципліни “Вища математика” студент повинен

вміти:

- обчислювати визначники довільних порядків;
- досліджувати та розв’язувати системи лінійних рівнянь і задачі міжгалузевого балансу;
- розв’язувати задачі з векторної алгебри та аналітичної геометрії; застосовувати лінії першого та другого порядків в економічних дослідженнях;

Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни «Вища математика».

- ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Результат навчання:

- РН 6. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології для розв’язання професійних завдань.
- РН 8. Знаходити оптимальні, обґрунтовані, творчі рішення для розв’язування професійних завдань.
- РН 11. Здійснювати пошук, збирання, оброблення й аналізування інформації у професійній діяльності.

3. Програма дисципліни «Вища математика»

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії

Тема 1. Елементи теорії визначників.

1. Вступ. Структура курсу вищої математики.
2. Методичні вказівки до вивчення курсу вищої математики.
3. Обчислення визначників II та III порядку та їх властивості.
4. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення.
5. Розклад визначника за елементами його стрічки (стовпчика).
6. Поняття про визначники вищих порядків та їх обчислення.

Тема 2. Елементи теорії матриць.

1. Визначення матриці, їх види.
2. Дії над матрицями.
3. Обернена матриця та її знаходження.
4. Поняття про ранг матриці та його обчислення.
5. Економічні задачі з використанням теорії матриць

Тема 3. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

1. Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки.
2. Правило Крамера.
3. Метод Гаусса та Жордана-Гаусса.
4. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 4. Елементи матричного аналізу.

1. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність. Теорема Кронекера-Капеллі.
2. Однорідні системи лінійних рівнянь.
3. Задача міжгалузевого балансу.
4. Задача знаходження витрат сировини, палива та трудових ресурсів.

Тема 5. Елементи векторної алгебри.

1. Види систем координат на площині і в просторі. Віддаль між двома точками. Поділ відрізка в заданому відношенні.
2. Поняття вектора. Проекція вектора на вісь та її властивості. Розклад

вектора на компоненти.

3. Дії над векторами, заданими в координатній формі. Модуль вектора.
4. Скалярний добуток векторів та його властивості.
5. Кут між двома векторами. Умови паралельності і перпендикулярності векторів.
6. Лінійна залежність і незалежність векторів.
7. Базис. Розклад вектора по базису. Перехід від одного базису до іншого.
8. Економічні задачі з використанням векторної алгебри.

Тема 6. Елементи аналітичної геометрії.

1. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння в'язки прямих. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
2. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.
3. Загальне рівняння прямої та її дослідження.
4. Економічні задачі на знаходження точки рівноваги та областей прибутків і збитків.
5. Рівняння площини, що проходить через задану точку, перпендикулярно до вектора.
6. Загальне рівняння площини та його дослідження.
7. Кут між двома площинами, Умови паралельності і перпендикулярності площин.
8. Рівняння прямої в просторі.

Тема 7. Канонічні лінії другого порядку.

1. Коло. Виведення рівняння кола. Нормальне і загальне рівняння кола.
2. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи і параболі (без доведення).
3. Дослідження форми еліпса, гіперболи і параболі.
4. Застосування ліній другого порядку в економічних дослідженнях на знаходження точки рівноваги та областей прибутків і збитків.

Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної

Тема 8. Функції та їх графіки. Елементи теорії границь. Дві визначні границі. Неперервність функції.

1. Абсолютна величина числа та її властивість. Окіл точки.
2. Поняття функції. Область визначення і область значень функції.

Способи задання функції.

3. Класифікація функцій. Основні елементарні функції та їх графіки.

4. Деякі види функцій, які використовуються в економічних дослідженнях: криві Філіпа, попиту і пропозицій.

5. Числова послідовність. Границя числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.

6. Границя функції в точці. Основні теореми про границі функцій. Перша і друга визначні границі.

7. Визначення неперервної функції в точці. Класифікація точок розриву. Властивості неперервних функцій на відрізку.

8. Обчислення приростів витрат, доходів та прибутків.

Тема 9. Диференціальне числення функції однієї змінної.

1. Визначення похідної функції в точці.

2. Геометричний, фізичний та економічний зміст похідної.

3. Маржинальний аналіз: маржинальні вартості, доходи та прибутки.

4. Правила диференціювання суми, добутку і частки функцій.

5. Похідні елементарних функцій.

6. Таблиця похідних.

Тема 10. Диференціал функції та його застосування.

1. Визначення диференціала та його геометричний зміст.

2. Диференціал суми, добутку і частки функцій. Таблиця диференціалів основних елементів функцій.

3. Застосування диференціалів для наближених обчислень.

Тема 11. Дослідження функцій та побудова їх графіків. Екстремум функції.

1. Умови зростання і спадання функції.

2. Необхідні та достатні умови екстремуму.

3. Найбільше і найменше значення функцій на відрізку.

4. Випуклість і вгнутість графіка функцій.

5. Необхідна і достатня умова існування точки перегину графіка функції.

6. Асимптоти плоских кривих та їх знаходження.

7. Повне дослідження функції та побудова графіка.

8. Приклади задач оптимізації з економічним змістом. Задачі економіки з використанням похідних (попит, еластичність попиту відносно ціни і прибутку, еластичність пропозиції, еластичність повних і середніх затрат).

Змістовий модуль 3. Інтегральне числення

Тема 12. Невизначений інтеграл.

1. Первісна функція та її властивість.
2. Невизначений інтеграл та його властивості.
3. Знаходження витрат та прибутків виробництва за їхніми маржинальними значеннями.

Таблиця невизначених інтегралів.

5. Безпосереднє інтегрування.
6. Метод підстановки. 7. Інтегрування частинами.

Тема 13. Визначений інтеграл та його властивості. Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів.

1. Задача про площу криволінійної трапеції.
2. Задача про об'єм виробництва із змінною продуктивністю праці.
3. Поняття визначеного інтеграла та його властивості.
4. Теорема про середнє для визначеного інтеграла.
5. Властивості визначеного інтеграла із змінною верхньою межею.
6. Формула Ньютона-Лейбніца.
7. Способи обчислення визначеного інтеграла.

Тема 14. Застосування визначених інтегралів. Невласні інтеграли.

1. Застосування визначених інтегралів для обчислення площ плоских фігур.
2. Застосування визначеного інтеграла для обчислення об'ємів тіл обертання.
3. Економічні задачі:
 - а) максимізація прибутку за часом;
 - б) задачі про витрати, дохід прибуток;
 - в) обчислення коефіцієнта Джіні при знаходженні нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.
- б) знаходження та аналіз функції рівноважної ціни.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем		КІЛЬКІСТЬ ГОДИН		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії				
1	Елементи теорії визначників	2	2	6
2	Елементи теорії матриць	2	2	6
3	Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь	2	2	7
4	Елементи матричного аналізу	2	2	8
5	Елементи векторної алгебри	2	2	8
6	Елементи аналітичної геометрії	3	2	7
7	Канонічні лінії другого порядку	2	3	9
Змістовий модуль 2. Математичний аналіз функції однієї змінної				
8	Функції та їх графіки. Елементи теорії границь. Двівизначні границі. Неперервність функції	2	4	6
9	Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції та основні правила диференціювання	2	4	6
10	Диференціал функції та його застосування	2	4	7

11	Дослідження функцій та побудова їх графіків. Екстремум функції	2	4	9
Змістовий модуль 3. Інтегральне числення				
12	Невизначений інтеграл Інтегрування раціональних дробів Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	2	4	9
13	Визначений інтеграл та його властивості Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів	3	4	9
14	Застосування визначених інтегралів.	2	6	8
ВСЬОГО		30	45	105

5. Теми практичних занять

Тема 1. Поняття визначника та його властивостей

1. Визначники II та III порядку.
2. Властивості визначників.
3. Обчислення визначників:
 - а. Правило Саррюса у визначниках третього порядку.
 - б. Метод розкладу визначника за елементами рядка(стовпця).

Тема 2. Матриці та дії над ними

4. Дії над матрицями.
5. Ранг матриці та його знаходження.
6. Економічні задачі з використанням теорії матриць.
7. Обернена матриця.

Тема 3. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь

8. Поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
9. Правило Крамера.
10. Метод Гаусса .
11. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Тема 4. Декартова система координат

1. Метод координат на прямій та його застосування.
2. Прямокутна система координат на площині та її застосування.
3. Декартова прямокутна система координат в просторі.

Тема 5. Елементи векторної алгебри

1. Вектори. Розклад вектора на компоненти.
2. Дії над векторами, заданими в координатній формі.
3. Скалярний добуток векторів, його властивості. Кут між векторами.
4. Проекція вектора на осі координат. Напрямні косинуси.
5. Розклад вектора за ортами.
6. Економічні задачі з використанням векторної алгебри.

Тема 6. Дослідження взаємного розміщення прямої і площини

1. Загальне рівняння прямої.
2. Канонічне рівняння прямої у просторі.
3. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.

4. Кут між прямими.
5. Площина. Різні види рівнянь площини.
6. Взаємне розміщення прямої і площини.
7. Економічні задачі на знаходження точки рівноваги та областей прибутків і збитків.

Тема 7. Канонічні рівняння ліній другого порядку

1. Побудова ліній другого порядку за рівнянням.
2. Задачі на складання рівнянь кола, еліпса, гіперболи та параболи.
3. Застосування ліній другого порядку в економічних дослідженнях.

Тема 8-9. Функції та їх графіки. Границі числових послідовностей.

1. Визначення, способи задання функції. Основні елементарні функції.
 2. Функції Філіпса, Лаффера, попиту і пропозиції та їхні графіки.
 3. Числові послідовності та їхні границі.
 4. Розкриття найпростіших типів невизначеностей.
 5. Перша та друга визначна границя.
 6. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
- Обчислення приросту витрат, доходів і прибутків.

Тема 10-11. Похідна функції в точці. Диференційованість функції.

Економічний зміст похідної.

1. Означення похідної функції у точці.
2. Геометричний, фізичний і економічний зміст похідної.
3. Основні правила диференціювання
4. Похідні елементарних функцій.
5. Похідна складної функції.
6. Похідні вищих порядків

Тема 12-13. Диференціал функції. Застосування похідної

1. Визначення диференціала та його геометричний зміст.
2. Диференціал суми, добутку, частки функцій.
3. Диференціал складної функції.
4. Застосування диференціала до наближених обчислень.
5. Правило Лопіталя та його застосування.

Тема 14-15. Екстремум функції. Застосування похідної до розв'язування

1. Умови зростання та спадання функції в точці.
2. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Найбільше та найменше значення функції.
4. Задачі економіки з використанням похідних:
 - а) еластичність попиту відносно ціни і прибутку; б) еластичність пропозиції;
 - в) еластичність повних і середніх затрат.
5. Випуклість та вгнутість графіка функції.
6. Знаходження точок перегину графіка функції.
7. Знаходження асимптот.
8. Дослідження функції на побудову графіка.-4 год
9. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції.
10. Приклади задач оптимізації з економічним змістом.

Тема 16-17. Невизначений інтеграл та методи інтегрування

1. Первісна функція.
2. Невизначений інтеграл та його властивості. 3. Безпосереднє інтегрування.
4. Метод підстановки (заміна змінної).
5. Інтегрування частинами.
6. Знаходження витрат та прибутків виробництва за їхніми маржинальними значеннями.
7. Інтегрування найпростіших раціональних дробів.
8. Розклад правильних і неправильних раціональних дробів на прості.
9. Приклади інтегрування раціональних дробів.
10. Інтегрування тригонометричних функцій.
11. Універсальна підстановка.
12. Інтегрування найпростіших ірраціональностей.
13. Тригонометричні підстановки.

Тема 18-19. Визначений інтеграл

1. Інтегральна сума для неперервної функції на відрізку.
2. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.
3. Основні властивості визначеного інтеграла.

4. Формула Ньютона-Лейбніца.

5. Методи обчислення визначеного інтеграла.

Тема 20-21. Застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли

1. Обчислення площ криволінійних плоских фігур.

2. Обчислення об'ємів тіл обертання.

3. Економічні задачі:

а) максимізація прибутку за часом;

б) задачі про витрати, дохід прибуток;

в) обчислення коефіцієнта Джіні при знаходженні нерівномірності розподілу доходів та прибуткового податку населення.

12. Інтеграл Пуассона та Лапласа та їх використання в статистичних дослідженнях.

6. Самостійна робота

Елементи лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії	
1	Елементи теорії визначників
2	Елементи теорії матриць
3	Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь
4	Елементи матричного аналізу
5	Елементи векторної алгебри
6	Елементи аналітичної геометрії
7	Канонічні лінії другого порядку
Математичний аналіз функції однієї змінної	
8	Функції та їх графіки. Елементи теорії границь. Двівизначні границі. Неперервність функції
9	Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції та основні правила диференціювання
10	Диференціал функції та його застосування
11	Дослідження функцій та побудова їх графіків. Екстремум функції
Інтегральне числення	
12	Невизначений інтеграл Інтегрування раціональних дробів Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій
13	Визначений інтеграл та його властивості Зв'язок невизначеного і визначеного інтегралів
14	Застосування визначених інтегралів.

7. Методи навчання.

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, самостійна робота під керівництвом викладача, консультації, виконання індивідуальних домашніх завдань

8. Форми контролю

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	разом
25%	50%	25%	100%

8.

9. Критерії оцінювання

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
-------------------------------------	-------------------------------	--	-----------------------

<p>90-100</p> <p>А</p>	<p>Відмінно</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.</p>	<p>Високий (творчий) рівень</p>
<p>85-89</p> <p>В</p>	<p>Дуже добре</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.</p>	<p>Достатній рівень</p>

75-84	Добре	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.</p>	
65-74	Задовільно	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	Середній рівень

60-64 Е	Достатньо	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	
35-5 FX	Незадовільно	<p>Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.</p>	Низький рівень

1-34 F	Незадовільно	Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.	Незадовільний рівень
---------------	---------------------	---	-----------------------------

10. Шкала оцінювання

Оцінка за 100- бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3(задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)	Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX	Низький рівень
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

11. Матеріально-технічне забезпечення

1. Тексти лекцій.
2. Завдання для практичних завдань.
3. Завдання для самостійної роботи та методичні вказівки до їх виконання.
4. Тести для перевірки знань студентів.
6. Засоби діагностики знань студентів.
7. Критерії оцінювання знань студентів.
8. Наочні посібники.
10. Електронні посібники.

12. Рекомендована література

1. Вища математика. Підручник. За редакцією Шинкарика М.І. – Тернопіль, вид-во Карп'юка, 2003, 480 с.
2. Типові індивідуальні розрахункові завдання з вищої математики. Навч. посібник. За редакцією доц. Шинкарика М.І., Тернопіль, вид-во Карп'юка, 2004, 206 с.
3. Неміш В. М., Процик А. І., Березька К. М. Практикум з вищої математики. Навч. посібник.- Тернопіль: ВАТ : Економічна думка, 2007. – 302с.
4. Барковський В. В., Барковська Н.В. Математика для економістів. Вища математика. – К.: Національна академія управління, 1997. –397 с..
5. Вища математика: Навч. –метод. Посібник для самостійного вивчення дисципліни / К. Г.Валеев , І. А. Джалладова , О. І. Лютий та ін.– К.: КНЕУ, 1999. – 396 с.
6. Вища математика (тексти лекцій та індивідуальні завдання для студентів-заочників). За редакцією Шинкарика М.І. Тернопіль, вид-во “Збруч”, 2005. - 216с.
7. Павлова Л., Дітчук Р. Елементи комбінаторики і стохастики. — Тернопіль, Підручники і посібники, 2005. — 160 с.