

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

серпень 20 23 р

РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«Лінійна алгебра та аналітична геометрія»

Освітньо-професійний ступінь – **фаховий молодший бакалавр**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

Спеціальність: **123 Комп'ютерна інженерія**

Освітньо-професійна програма: **«Комп'ютерна інженерія»**

Циклова комісія
фундаментальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Всього годин	Форма контролю
Денна	3	5	30	30	30	90	Екзамен

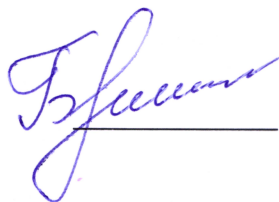
Тернопіль - 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра в галузі знань 12 **Інформаційні технології**, спеціальності, спеціальності 123 **Комп'ютерна інженерія**, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ» «30» сервіс 2021р.

Робоча програма складена викладачем Алілуйко А. М.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін , протокол № 1 від «28» серпня 2023 р.

Голова циклової комісії
фундаментальних дисциплін



Лілія БРЮХАНЬ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “Лінійна алгебра та аналітична геометрія”

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів - 3	Галузь знань: 12 <i>Інформаційні технології</i>	Нормативна
	Спеціальність: 123 <i>Комп'ютерна інженерія</i>	Рік підготовки - 3
		Семестр - 5
Загальна кількість годин - 90	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції (30 год.)
		Практичні (30 год.)
		Самостійна робота (30 год.)
		Вид контролю: екзамен

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ»

2.1. 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 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» 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.

2.2. Завдання вивчення дисципліни

Головним завданням курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» є вивчення загальних закономірностей та зв'язку між різними величинами і їх застосування в конкретних економічних дослідженнях.

В результаті вивчення дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» студент повинен знати:

- дії над матрицями;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- найпростіші рівняння кривих другого порядку та їх графіки;

В результаті вивчення дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» 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 «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»

- ЗК3 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- СК10 Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.
- СК 15 Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

Результат навчання:

РН1. Знати свої права, як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

РН4. Застосовувати правові норми, норми з охорони праці, безпеки життєдіяльності у професійній діяльності.

РН6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.

РН7. Застосувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН9. Розробляти, тестувати, впроваджувати, експлуатувати програмне забезпечення для вбудованих та розподілених систем.

РН10. Здійснювати пошук інформації з різних джерел для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

РН11. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.

РН12. Поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.

РН13. Обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно з діючою нормативною документацією.

РН14. Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і

технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, без даних і знань.

PH17. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.

PH18. Вміти використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ»

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

Тема 1. Поняття визначника. Обчислення визначника II і III порядків. Властивості визначників.

1. Вступ. Структура курсу вищої математики.
2. Обчислення визначників II та III порядку та їх властивості.

Тема 2. Поняття про мінори і алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами його рядка (стовпця)

1. Поняття про мінори та алгебраїчні доповнення.
2. Розклад визначника за елементами його стрічки (стовпчика).

Тема 3. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.

1. Визначення матриці, їх види.
2. Дії над матрицями.
3. Обернена матриця та її знаходження.

Тема 4. Ранг матриці. Обчислення рангу матриці.

4. Поняття про ранг матриці та його обчислення.
5. Економічні задачі з використанням теорії матриць.

Тема 5. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера, Гаусса.

1. Системи лінійних рівнянь та їх розв'язки.
2. Правило Крамера.
3. Метод Гаусса.

Тема 6. Метод Жордана-Гаусса. Матричний спосіб розв'язування лінійних рівнянь

1. Жордана-Гаусса.
2. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 7. Дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність. Теорема Кронекера-Капеллі.

1. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність.
2. Теорема Кронекера-Капеллі.

Тема 8. Однорідні системи лінійних рівнянь.

1. Однорідні системи лінійних рівнянь.
2. Задача міжгалузевого балансу.
3. Задача знаходження витрат сировини, палива та трудових ресурсів.

Змістовий модуль 2. Векторна та аналітична геометрія

Тема 9. Види систем координат на площині і в просторі. Віддаль між двома точками. Поділ відрізка в заданому відношенні.

1. Види систем координат на площині і в просторі.
2. Віддаль між двома точками.
3. Поділ відрізка в заданому відношенні. Середина відрізка.

Тема 10. Поняття вектора. Проекція вектора на осі. Дії над векторами. Кут між векторами. Поняття скалярного та векторного добутків.

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

Тема 11. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння в'язки прямих. Пряма, що проходить через дві точки. Загальне рівняння прямої та її дослідження.

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.

Тема 12. Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини. Інші види рівнянь площини.

1. Рівняння площини, що проходить через задану точку, перпендикулярно до вектора.
2. Загальне рівняння площини та його дослідження.

Тема 13. Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Умови взаємного розміщення прямої і площини.

1. Кут між двома площинами, Умови паралельності і перпендикулярності площин.
2. Рівняння прямої в просторі.

Тема 14. Коло. Нормальне і загальне рівняння кола. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи.

1. Коло. Виведення рівняння кола. Нормальне і загальне рівняння кола.
2. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи і параболи (без доведення).

Тема 15. Дослідження форм кривих другого порядку.

1. Дослідження форми еліпса, гіперболи і параболи.
2. Застосування ліній другого порядку в економічних дослідженнях на знаходження точки рівноваги та областей прибутків і збитків.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ».

№ н/п	Зміст заняття	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
Змістовий модуль 1				
1	Поняття визначника. Обчислення визначника II і III порядків. Властивості визначників.	2	2	2
2	Поняття про мінори і алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами його рядка (стовпця).	2	2	2
3	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.	2	2	2
4	Ранг матриці. Обчислення рангу матриці.	2	2	2
5	Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера, Гаусса.	2	2	2
Змістовний модуль 2				
6	Метод Жордана-Гаусса. Матричний спосіб розв'язування лінійних систем.	2	2	2
7	Дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність. Теорема Кронекера-Капеллі.	2	2	2
8	Однорідні системи лінійних рівнянь.	2	2	2
9	Види систем координат на площині і в просторі. Віддаль між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні.	2	2	2
Змістовний модуль 3				

10	Поняття вектора. Проекція вектора на осі. Дії над векторами. Кут між векторами. Поняття скалярного і векторного добутку векторів.	2	2	2
11	Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння в'язки прямих. Пряма , що проходить через дві точки. Загальне рівняння прямої та її дослідження.	2	2	2
12	Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини. Інші види рівнянь площини.	2	2	2
13	Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Умови взаємного розміщення прямої і площини.	2	2	2
14	Коло. Нормальне і загальне рівняння кола. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи.	2	2	2
15	Дослідження форм кривих другого порядку.	2	2	2
	Всього	30	30	30

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття 1. Поняття визначника. Обчислення визначника II і III порядків. Властивості визначників.

1. Визначники II та III порядку.
2. Властивості визначників.

Практичне заняття 2. Поняття про мінори і алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами його рядка (стовпця).

1. Правило Саррюса у визначниках третього порядку.
2. Метод розкладу визначника за елементами рядка(стовпця).

Практичне заняття 3. Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.

1. Дії над матрицями.
2. Відшукування оберненої матриці.

Практичне заняття 4. Ранг матриці. Обчислення рангу матриці.

1. Ранг матриці та його знаходження.
2. Економічні задачі з використанням теорії матриць.

Практичне заняття 5. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера, Гаусса.

1. Поняття про системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2. Правило Крамера.
3. Метод Гаусса .

Практичне заняття 6. Метод Жордана- Гаусса. Матричний спосіб розв'язування лінійних систем.

1. Метод Жордана-Гаусса у системах лінійних рівнянь.
2. Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.

Практичне заняття 7. Довільні системи лінійних рівнянь на сумісність. Теорема Кронекера- Капеллі.

1. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.
2. Поняття про загальний і базисний розв'язок.

Практичне заняття 8. Однорідні системи лінійних рівнянь.

Практичне заняття 9. Види систем координат на площині і в просторі. Віддаль між двома точками. Поділ відрізка в заданому відношенні.

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

Практичне заняття 10. Поняття вектора. Проекція вектора на осі. Дії над векторами. Кут між векторами. Поняття скалярного та векторного добутків..

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.

Практичне заняття 11. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння в'язки прямих. Пряма, що проходить через дві точки. Загальне рівняння прямої та її дослідження.

1. Типи рівнянь прямої на площині.
2. Загальне рівняння прямої та його дослідження.
3. Знаходження кута між двома прямими.
4. Віддаль від точки до прямої.

Практичне заняття 12. Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини. Інші види рівнянь площин.

1. Площина. Різні види рівнянь площини.
2. Економічні задачі на знаходження точки рівноваги та областей прибутків і збитків.

Практичне заняття 13. Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Умови 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. Кут між двома площинами.
5. Взаємне розміщення прямої і площини.
6. Паралельність та перпендикулярність двох площин.

Практичне заняття 14. Коло. Нормальне і загальне рівняння кола. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболі.

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

Практичне заняття 15. Дослідження форм кривих другого порядку.

1. Дослідження форм кривих другого порядку.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

1.	Поняття визначника. Обчислення визначника II і III порядків. Властивості визначників.
2.	Поняття про мінори і алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за елементами його рядка (стовпця).
3.	Поняття матриці. Дії над матрицями. Обернена матриця.
4.	Ранг матриці. Обчислення рангу матриці.
5.	Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера, Гаусса.
6.	Метод Жордана-Гаусса. Матричний спосіб розв'язування лінійних систем.
7.	Дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність. Теорема Кронекера-Капеллі
8.	Однорідні системи лінійних рівнянь.
9.	Види систем координат на площині і в просторі. Віддаль між двома точками. Поділ відрізка у заданому відношенні
10.	Поняття вектора. Проекція вектора на осі. Дії над векторами. Кут між векторами. Поняття скалярного і векторного добутку векторів.
11.	Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння в'язки прямих. Пряма, що проходить через дві точки. Загальне рівняння прямої та її дослідження.

12.	Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини. Інші види рівнянь площини.
13.	Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності двох площин. Умови взаємного розміщення прямої і площини.
14.	Коло. Нормальне і загальне рівняння кола. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи.
15.	Дослідження форм кривих другого порядку.

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)	екзамен	разом
20%	25%	15%	40%	100%

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
<p style="text-align: center;">90-100</p> <p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">85-89</p> <p style="text-align: center;">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 С	Добре	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.	
65-74 D	Задовільно	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.	Середній рівень
60-64 E	Достатньо	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</p>	<p>Незадовільно</p>	<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>	<p>Низький рівень</p>
<p>1-34 F</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.</p>	<p>Незадовільний рівень</p>

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 посібник.

Рекомендована література

Базова:

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.Валєєв, 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.

8. Beckmann M.,I.,Künzi H.P. Mathematik für Ökonomen I, II. – Berlin Heidelberg: Springer Verlag.-New York? 1969.
9. Chiang Upha C. Fundamental methods of mathematical economics.- McGRAW – HIU BOOK COMPANY, 1984.
10. Budnik,Franks S. Applied Mathematisk for business, economiks, and social sciences.-N.Y., ... : McGraw-Hill book company, 1988.
11. Rommelfanger Henrich. Mathematik fur Wirtschaftswissenschaftler.- Manheim; Leipzig; Wien; Zurich:BI-Wiss.-Verl, 1992.