

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої  
освіти**

*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*

**Кафедра вищої та прикладної математики**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
вченою радою  
(пост. п. 1 від 12.01.2020 р.)  
Ректор



А.А. Мазаракі

**ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА  
ГЕОМЕТРІЯ /  
LINEAR ALGEBRA AND ANALYTICAL  
GEOMETRY**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

**Київ 2020**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ  
заборонено**

Автор: І.С. РУЖИЦЬКИЙ кандидат фіз.-мат. наук, старший викладач

Програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри вищої та  
прикладної математики 8 грудня 2020 р., протокол № 9

Рецензенти: С.В. БІЛОУСОВА, кандидат фіз. – матем. наук, доцент  
кафедри вищої та прикладної математики,  
П.Г. ДЕМІДОВ, кандидат технічних наук, доцент кафедри  
комп'ютерних наук та інформаційних систем

**ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА  
ГЕОМЕТРІЯ /  
LINEAR ALGEBRA AND ANALYTICAL  
GEOMETRY  
ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

## ВСТУП

Програма дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» призначена для здобувачів першого рівня вищої освіти ОС «Бакалавр», галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», спеціалізації «Комп'ютерні науки».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти України та відповідної освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів.

Програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

### 1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

*Метою* вивчення дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» є опанування теоретичних знань і набуття практичних навичок з основ лінійної та векторної алгебри, теорії лінійних алгебраїчних рівнянь, аналітичної геометрії, необхідних для досліджень та вивчення важливих задач обробки інформації, а також розробки математичних моделей для вирішення прикладних задач.

*Завданням* вивчення дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» є:

- ознайомлення студентів з поняттям матриці, визначника, діями над ними та основними властивостями;
- застосування матриць та визначників до розв'язання задач лінійної алгебри;
- дослідження та розв'язання будь-яких системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

*Предметом* вивчення дисципліни є скінченновимірні лінійні векторні простори та їх відображення алгебраїчними методами; вивчення геометричних об'єктів лінійних векторних просторів засобами алгебри і методом координат.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Знання та вміння, набуті протягом вивчення шкільного предмету «Математика».

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» як вибіркова компонента освітньо-професійної програми, забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

*Комп'ютерні науки (ОС бакалавр)*

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Фахові компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
СК 1	Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР 2	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8
ПР 4	Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
ПР 12	Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

	класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.	
--	--	--

#### **4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ**

##### **Тема 1. Поняття матриці, їх види та операції над ними**

Поняття матриці, її види: квадратні та прямокутні, діагональні, симетричні, трикутні матриці. Лінійні операції над матрицями: сума матриць, множення матриці на дійсне число. Властивості лінійних операцій над матрицями. Добуток матриць. Властивості добутку матриць. Транспонування матриць, властивості матриць. Означення визначника матриці. Мінори, алгебраїчні доповнення. Розклад визначника за рядком. Визначник добутку матриць. Поняття невиродженої матриці, критерії невиродженості матриць. Властивості невивроджених матриць. Обернена матриця, її властивості. Метод Гаусса знаходження оберненої матриці. Матричні рівняння. Використання програмних продуктів, що передбачають здійснення операцій над матрицями та визначниками (на прикладі Maple, Mathematica, Mathcad, Matlab). Задачі, що зводяться до використання матриць і визначників.

##### **Список рекомендованих джерел:**

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1,2*

##### **Тема 2. Означення та класифікація систем лінійних рівнянь та методи їх розв'язання**

Системи лінійних рівнянь. Основні поняття та терміни систем лінійних рівнянь. Еквівалентність систем лінійних рівнянь. Елементарні перетворення систем лінійних рівнянь. Метод Гаусса розв'язання систем лінійних рівнянь. Зведення системи лінійних рівнянь до ступінчастої форми за допомогою елементарних перетворень. Метод Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь. Матричний метод розв'язку систем лінійних рівнянь. Задачі, що зводяться до систем лінійних рівнянь.

##### **Список рекомендованих джерел:**

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1,2*

##### **Тема 3. Однорідні системи алгебраїчних лінійних рівнянь, фундаментальна система розв'язків**

Дослідження структури множини розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних

рівнянь, її властивості. Задачі, що зводяться до систем однорідних алгебраїчних лінійних рівнянь.

**Список рекомендованих джерел:**

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1, 2*

**Тема 4. Векторні простори**

Означення векторного простору. Приклади векторних просторів. Базис і розмірність векторних просторів. Координати вектора. Поняття лінійно незалежної (залежної) системи векторів. Лінійні підпростори: означення і приклади. Розмірність лінійного підпростору. Сума і перетин підпросторів. Пряма сума підпросторів. Практичне використання знань про векторні простори.

**Список рекомендованих джерел:**

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1, 2*

**Тема 5. Оператори у векторних просторах**

Лінійні оператори: означення. Дії над лінійними операторами. Простір лінійних операторів, його властивості. Ядро і образ лінійного оператора. Матриця лінійного оператора в заданому базисі лінійного простору. Заміна базису в векторному просторі. Перетворення матриці лінійного оператора при переході до нового базису. Характеристичний многочлен лінійного оператора. Власні числа і власні вектори лінійних операторів. Алгебраїчна кратність власного числа. Геометрична кратність власного числа. Критерій існування базису, в якому матриця лінійного оператора є діагональною. Практичне використання знань про оператори у векторних просторах.

**Список рекомендованих джерел:**

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1, 2*

**Тема 6. Аналітична геометрія на площині**

Системи координат на площині. Декартова прямокутна система координат. Полярна система координат. Перетворення системи координат. Лінія на площині. Основні означення. Пряма на площині. Різні форми рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Умови паралельності й перпендикулярності двох прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Алгебраїчні лінії другого порядку на площині. Основні поняття алгебраїчних ліній другого порядку на площині. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Криві другого порядку. Практичне використання теорії прямих та кривих на площині.

**Список рекомендованих джерел:**

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1, 2*

## Тема 7. Аналітична геометрія у просторі

Площина у просторі. Різні форми рівнянь площини. Відхилення та відстань точки від площини. Кут між двома площинами. Умови паралельності та перпендикулярності двох площин. Пряма у просторі Різні форми рівнянь прямої. Кут між двома прямими у просторі. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Відстань від точки до прямої у просторі. Відстань між паралельними прямими у просторі. Відстань між перехресними прямими у просторі. Кут між прямою та площиною. Умови паралельності і перпендикулярності прямої та площини. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Поверхні другого порядку. Практичне використання теорії прямих, площин та кривих у просторі.

### Список рекомендованих джерел:

*Основний: 1, 2, 3, 4*

*Додатковий: 1,2*

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Основний

1. Боднарчук Ю.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Посібник /Ю.В. Боднарчук, Б.В. Олійник; Нац. ун-т "Києво-Могилян. акад."— К.: Києво-Могилянська академія, 2010.—175 с.
2. Булдігін В.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.В. Булдігін та ін. [за ред. проф. В.В. Булдігіна]. — К.: ТВіМС, 2011. — 223 с.
3. *Зайцев, Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу [Текст] [Текст]: навч. посібник / Є. П. Зайцев. – Київ: Алерта, 2013. – 574 с.*
4. Суцук-Слюсаренко В.І. Лінійна алгебра та аналітична геометрія (додаткові розділи): навч.-метод. посіб. /В.І. Суцук-Слюсаренко; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". — К.: НТУУ "КПІ", 2013. — 187 с.

### Додатковий

1. Рибицька О.М. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посіб. /О.М. Рибицька, Д.М. Білонога, П.І. Каленюк; Нац. ун-т "Львів. політехніка" — Л.: Вид-во Львів. політехніки, 2011 — 125 с.
2. *Ружицький, І. С. Лінійна алгебра та аналітична геометрія [Електронний ресурс] [Текст]: збірник тестових завдань /І. С. Ружицький; кафедра вищ. та прикл. математики. – 3-53\_18. – Київ: КНТЕУ, 2018.*

*\*Примітка. Курсивом позначені джерела, наявні в бібліотеці КНТЕУ*