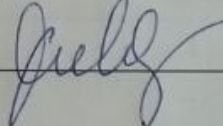


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Кафедра вищої та прикладної математики

  
«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан факультету інформаційних технологій  
Олена ГЛАЗУНОВА  
"07" червня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»  
на засіданні кафедри вищої та  
прикладної математики  
Протокол № 13 від "06" травня 2024 р.

  
Завідувач кафедри  
Юлія МЕЙШ

«РОЗГЛЯНУТО»  
Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення»

  
Гарант ОП  
Гана ВАЙГАНГ

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Лінійна алгебра та аналітична геометрія**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

Факультет інформаційних технологій

Розробники: доцент каф. к. ф.-м. н. Сисак К. Я.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра вищої та прикладної математики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан факультету інформаційних технологій  
Олена ГЛАЗУНОВА  
«07» червня 2024 р.

**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри вищої та  
прикладної математики  
Протокол № 13 від «06» травня 2024 р.  
Завідувач кафедри  
Юлія МЕЙШ

**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант ОП «Інженерія програмного забезпечення»  
Гарант ОП  
Гана ВАЙГАНГ

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Лінійна алгебра та аналітична геометрія**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

Факультет інформаційних технологій

Розробники: доцент каф. к. ф.-м. н. Сисак К. Я.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни Лінійна алгебра та аналітична геометрія

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>121 «Інженерія програмного забезпечення»</i>	
Освітня програма	<i>«Інженерія програмного забезпечення»</i>	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	—	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	—
Семестр	2	—
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	—
Практичні, семінарські заняття	<i>60 год.</i>	—
Лабораторні заняття	—	—
Самостійна робота	<i>30 год.</i>	—
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>6 год.</i>	—

## **1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

Метою навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» є:

- розвиток математичного, алгоритмічного та логічного мислення у студентів;
- підготовка студентів до вивчення профільних предметів та самостійної роботи з науковою літературою;
- сприяти засвоєнню фундаментальних понять, ідей та методів лінійної алгебри та аналітичної геометрії, а також уміння застосовувати їх в прикладних задачах інженерії програмного забезпечення.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення студентами фундаментальних понять, методів та алгоритмів лінійної алгебри, зокрема понять векторного простору, лінійного оператора, елементів теорії многочленів, алгоритмів пошуку власних чисел та власних векторів, пошуку коренів многочленів та їхніх кратностей тощо;
- оволодіння навичками знаходити власні числа та власні вектори матриці, розкладати многочлени на лінійні множники, визначати базис та розмірність у векторному просторі, знаходити координати елементів векторного простору у заданому базисі, зводити матрицю лінійного оператора до діагонального вигляду тощо;
- розвиток умінь студентів вивчати спеціалізовані профільні дисципліни та самостійно працювати з науковою та математичною літературою.

### ***Набуття компетентностей:***

інтегральна компетентність: здатність розв'язувати складні задачі і проблеми інженерії програмного забезпечення, що передбачає проведення досліджень з елементами наукової новизни та/або здійснення інновацій в умовах невизначеності вимог;

загальні компетентності:

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
  - K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- спеціальні (фахові) компетентності:
- K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення;
  - K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

### ***Програмні результати навчання:***

- ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

## **2. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с. р.		л	п	ла б	ін д	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Лінійні простори</b>														
Тема 1. Метод елементарних перетворень	1	8	2	4			2							
Тема 2. Лінійні простори	2	8	2	4			2							
Тема 3. Базис лінійного простору	3	8	2	4			2							
Тема 4. Матриця переходу від базису до базису	4	8	2	4			2							
Тема 5. Поняття рангу. Лінійна оболонка векторів	5	8	2	4			2							
Тема 6. Фундаментальна система розв'язків	6	6	2	2			2							
Модульна контрольна робота 1	7	2		2										
Разом за змістовим модулем 1	48		12	24	0	0	12							
<b>Змістовий модуль 2. Лінійні оператори</b>														
Тема 1. Лінійні оператори	8	8	2	4			2							
Тема 2. Власні числа і власні вектори лінійного оператора	9	8	2	4			2							
Тема 3. Многочлени. Розклад многочленів на множники	10	8	2	4			2							
Тема 4. Алгоритм Евкліда пошуку нсд двох многочленів	11	8	2	4			2							

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с. р.		л	п	ла б	ін д	с. р.	
Тема 5. Ядро та образ лінійного оператора. Оборотні лінійні оператори	12	8	2	4			2							
Тема 6. Характеристичний многочлен.	12	8	2	4			2							
Тема 7. Діагоналізація лінійного оператора	13	8	2	4			2							
Тема 8. Нільпотентні лінійні оператори	14	8	2	4			2							
Тема 9. Жорданова нормальна форма лінійного оператора	15	6	2	2			2							
Модульна контрольна робота 2	15	2		2										
Разом за змістовим модулем 2	72		18	36	0	0	18							
Усього годин	120		30	60	0	0	30							

### 3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Повторення. Метод елементарних перетворень	4
2	Лінійна незалежність системи векторів	2
3	Лінійно залежні та лінійно незалежні системи у лінійних просторах	2
4	Аксиоми лінійного простору	2
5	Повні системи векторів. Базис лінійного простору	4
6	Перехід від базису до базису у лінійному векторному просторі	4
7	Поняття рангу	4
8	Фундаментальна система розв'язків	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
9	Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора	4
10	Матриця лінійного оператора у різних базисах	4
11	Многочлени. Розклад многочлена на множники	4
12	Алгоритм Евкліда	4
13	Власні числа матриці. Характеристичний многочлен	4
14	Ядро та образ лінійного оператора	4
15	Обернений лінійний оператор	2
16	Діагоналізація лінійного оператора	4
17	Нільпотентні лінійні оператори	4

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Повторення. Метод елементарних перетворень	4
2	Лінійно залежні та лінійно незалежні системи у лінійних просторах	2
3	Аксиоми лінійного простору	2
4	Повні системи векторів. Базис лінійного простору	2
5	Перехід від базису до базису у лінійному векторному просторі	2
6	Фундаментальна система розв'язків	2
7	Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора	2
8	Матриця лінійного оператора у різних базисах	2
9	Многочлени. Розклад многочлена на множники. Алгоритм Евкліда	4
10	Власні числа лінійного оператора	2
11	Ядро та образ лінійного оператора. Обернений лінійний оператор	2
12	Діагоналізація лінійного оператора	2
13	Нільпотентні лінійні оператори. Жорданова нормальна форма	2

## 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- самостійні роботи.

## 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань).

## 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування.

**8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.** Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  
 $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

## 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2391>);



- конспекти лекцій та їх презентації - [https://drive.google.com/drive/folders/15zedpl-8mCZuT4aSDljNzwrHggXHM41X?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/15zedpl-8mCZuT4aSDljNzwrHggXHM41X?usp=share_link);

- підручники, навчальні посібники, практикуми;

*Безущак О. Лінійна алгебра (векторні простори): навч. посіб. / О. Безущак, О. Ганюшкін. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2023. — 219 с.*

- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

*Мейш Ю.А. Методичні вказівки до виконання самостійних та контрольних робіт з дисципліни «Вища математика» для студентів денно форми навчання спец. 126 «Інформаційні системи і технології», ч. 1, Елем. лін. алг., ан. геом. та вект. алг. / Ю.А. Мейш, Г.А. Силенок, К.Я. Сисак. — Київ: КОМПРИНТ, 2023. — 156 с.*

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Основні

1. Барановська Л.В. Алгебра та аналітична геометрія. Курс лекцій / Л.В. Барановська, Г.Г. Барановська. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 123 с.
2. Барановська Л.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Збірник задач / Л.В. Барановська, Г.Г. Барановська. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2015. — 144 с.
3. Hefferon J. Linear algebra [Електронний ресурс] / Jim Hefferon // Open textbook. — 2023. — Режим доступу до ресурсу: <https://www.openintro.org/go?id=linalg4&referrer=hefferon.net>.

### Додаткові

4. Glyn J. Advanced Modern Engineering Mathematics / J. Glyn, D. Burley, D. Clements, P. Dyke, J. Searl, N. Steele, J. Wright. — Pearson, 2011. — 1036 p.
5. Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. — 224 с.
6. Безущак О. Завдання до практичних занять з лінійної алгебри (векторні простори): навч. посіб. / О. Безущак, О. Ганюшкін. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2010. — 257 с.