



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Лінійна алгебра

**Шифр та назва спеціальності**

122 – Комп'ютерні науки

**Інститут**

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

**Освітня програма**

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

**Кафедра**

Прикладна математика (170)

**Рівень освіти**

Бакалавр

**Тип дисципліни**

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

**Семестр**

2

**Мова викладання**

Українська

---

## Викладачі, розробники



**Тимченко Галина Миколаївна**

**(відповідальний лектор)**

[halyna.tymchenko@khpі.edu.ua](mailto:halyna.tymchenko@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент

Автор понад 84 наукових та навчально-методичних праць.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



**Морачковська Ірина Олегівна**

**(асистент з практичних занять)**

[Iryna.Morachkovska@khpі.edu.ua](mailto:Iryna.Morachkovska@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



**Міхлін Юрій Володимирович**

**(асистент з практичних занять)**

[Yuriy.Mikhlin@khpі.edu.ua](mailto:Yuriy.Mikhlin@khpі.edu.ua)

Доктор фізико-математичних наук, професор

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

# Загальна інформація

## Анотація

Курс лінійної алгебри надає знання необхідні для теоретичної і практичної підготовки спеціалістів даної спеціальності щодо засвоєння математичних методів розв'язання задач наступних розділів: системи лінійних алгебраїчних рівнянь, лінійні, евклідові простори, лінійні оператори, квадратичні форми.

## Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення та оволодіння студентами сучасними математичними методами, необхідними для розв'язання теоретичних і практичних задач, вироблення навичок побудови математичних моделей різних процесів та явищ, застосування їх до аналізу прикладних задач.

## Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК1. 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.

## Результати навчання

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2. 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.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 86 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Математичний аналіз", "Аналітична геометрія".

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лекційних заняттях використовуються пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемно-орієнтований методи та метод критичного мислення. На практичних заняттях використовується частково-пошуковий метод та метод дискусій, акцентується увага на застосуванні практичних задач з предмету в галузі комп'ютерних наук.

Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote.

# Програма навчальної дисципліни

## Теми лекційних занять

### Тема 1. Лінійний простір

Аксиоми. Приклади. Базис, вимірність. Перетворення координат вектора при перетворенні базису  $n$ -вимірному лінійному простору.

### Тема 2. Підпростори лінійного простору

Способи завдання підпростору. Сума та перетин підпросторів. Розмірність суми та перетину.

### Тема 3. Лінійні оператори в лінійному просторі

Лінійний оператор та його матриця. Ядро та область значень. Власні вектори та власні значення лінійного оператора. Перетворення матриці лінійного оператора при переході до іншого базису. Інваріантні підпростори.

### Тема 4. Евклідові простір та ортогональне проектування

Евклідові простір. Ортонормований базис. Ортогоналізація базису. Ортогональне доповнення підпростору. Ортогональне проектування на підпростір.

### Тема 5. Лінійні оператори в евклідових просторах

Спряжений оператор. Самоспряжений оператор. Власні значення та власні вектори самоспряженого оператора. Унітарний та ортогональний оператори.

### Тема 6. Білінійні та квадратичні форми

Лінійні перетворення та дії над ними. Білінійні форми та їхні властивості. Квадратичні форми та їхні матриці. Перетворення матриці квадратичної форми при лінійному невивроженому перетворенні її змінних. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду методом Лагранжа. Теорема Сильвестра. Класифікація квадратичних форм. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду за допомогою ортогонального перетворення. Екстремальні властивості квадратичних форм.

## Теми практичних занять

### Тема 1. Лінійні простори та підпростори

Приклади лінійних просторів. Визначення базису і вимірності системи векторів. Розкладання вектора за базисом. Зв'язок між координатами в різних базисах.

### Тема 2. Підпростори лінійного простору

Визначення базису і вимірності підпростору. Визначення базису і вимірності суми і перетину підпросторів.

### Тема 3. Лінійні оператори в лінійному просторі

Побудова матриці лінійного оператора. Пошук власних векторів і власних значень лінійного оператора.

### Тема 4. Евклідові простір та ортогональне проектування

Побудова ортонормованого базису евклідового простору. Ортогональне доповнення підпростору. Ортогональне проектування на підпростір.

### Тема 5. Лінійні оператори в евклідових просторах

Спряжений та самоспряжений оператори. Побудова матриці спряженого оператора. Пошук власних векторів і власних значень самоспряженого оператора. Унітарний та ортогональний оператори.

### Тема 6. Лінійні перетворення. Білінійні та квадратичні форми

Матриця квадратичної форми. Перетворення матриці квадратичної форми при переході до нового базису. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду методами Лагранжа і Якобі. Критерій Сильвестра. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду за допомогою ортогонального перетворення. Одночасне зведення пари квадратичних форм до канонічного вигляду.

## Теми лабораторних робіт

Не передбачено навчальним планом.

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання за темами:

1. Лінійні простори та підпростори.
2. Лінійні оператори в лінійному просторі.
3. Евклідові простір та ортогональне проектування.
4. Лінійні оператори в евклідових просторах.
5. Квадратичні форми.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Тимченко Г. М., Одинцова О. В., Кириллова Н. О., Мазур О. С. Стислий курс вищої математики, частина 1. Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри: навч. посібник,- Київ: «Кондор», 2022. - 188с.
2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Частина 2 : навч. посіб. Для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Data Science та математичне моделювання» / В.В. Третиник, В.О. Ліскін, В.В. Мальчиков, КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 125 с.
3. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. — Т. 1. — 496 с.

### Додаткова література

1. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.
2. Сенчук Ю.Ф. Лінійна алгебра. Теорія лінійних просторів : Навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна математика» – Харків, НТУ «ХПІ», 2001. 200 с.
3. Дзюбак Л.П., Іглін С.П., Ліннік Г.Б., Морачковська І.О. Лінійна алгебра. Збірка завдань та методика розв'язання: навч.-метод. посібник. – Харків, НТУ «ХПІ», 2013. 240 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (30%) та поточного оцінювання (70%).  
Екзамен: письмове завдання (два запитання з теорії + розв'язання двох задач) та усна відповідь.  
Поточне оцінювання: онлайн тест (10%), контрольні роботи (20%) та індивідуальне розрахункове завдання (40%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри  
В'ячеслав БУРЛАЄНКО

28.08.2023

Гарант ОП  
Оксана ТАТАРІНОВА