



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Алгебра та геометрія

### Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

### Інститут

ІНІ комп'ютерних наук та інформаційних технологій

### Освітня програма

Комп'ютерні науки.  
Штучний інтелект та управління проектами.

### Кафедра

Комп'ютерна математика і аналіз даних

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Загальна, Обов'язкова

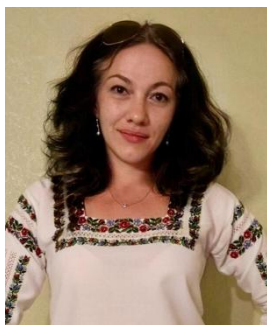
### Семестр

2

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Геляровська Оксана Анатоліївна

[Oksana.Heliarovska@khi.edu.ua](mailto:Oksana.Heliarovska@khi.edu.ua)

Доцент кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних Національного Технічного Університету «Харківський Політехнічний Інститут».

Досвід роботи – 20 років. Автор понад 40 наукових та 30 навчально-методичних праць, 2 патентів на винахід. Провідний лектор з дисциплін: «Математичний аналіз», «Алгебра та геометрія», «Вища математика».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри.](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна «Алгебра та геометрія» є навчальною дисципліною з циклу загальної підготовки за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Курс охоплює основні розділи алгебри та геометрії. У курсі передбачено п'ять змістових тем, а саме, «Матриці. Визначники», «Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР)», «Елементи векторної алгебра», «Елементи аналітичної геометрії», «Криві другого порядку». Даний курс передбачає формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здатності до логічного і алгоритмічного мислення, формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату, необхідного для вирішення теоретичних та практичних завдань в галузі комп'ютерних наук, засвоєння математичних методів, що дають можливість моделювати та аналізувати процеси і явища зі сфери майбутньої діяльності студентів, розвиток аналітичного мислення, вироблення вмінь і навиків формалізації та дослідження конкретних проблем.

### Мета та цілі дисципліни

- опанування студентом принципів сучасної геометрії та алгебри, розуміння її місця в загальній системі математичних знань та вміння застосовувати отримані знання на практиці;
- ознайомити студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних та практичних задач фахової спрямованості;
- виробити навички математичного дослідження прикладних задач і побудови їхніх математичних моделей;

- закласти у студентів уміння самостійно вивчати літературу з математики та прикладних питань;
- сформувати цілісну систему теоретичних і практичних знань, необхідну для професійної діяльності компетентного фахівця у галузі інформаційних технологій;
- розвинути навички аналітичного мислення та застосування математичного апарату до формалізації реальних процесів та явищ.

### 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.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК14. Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
- ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- 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.
- СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.
- СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформативних систем.

### Результати навчання

РН2. 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.

РН17. Розробляти системи штучного інтелекту на основі використання моделей, методів та засобів інженерії даних та знань.

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 42 год., практичні заняття – 42 год., самостійна робота – 66 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

"Геометрія" та "Алгебра і початки аналізу" в обсязі, передбаченому програмами загальноосвітньої середньої школи.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях акцентується увага на практичному застосуванні принципів сучасної геометрії та алгебри. Виконання індивідуальних домашніх завдань (спонукальний метод навчання). Програмне забезпечення Офіс 365. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Матриці. Визначники.

- Визначення матриці. Квадратна, одинична, нульова та інші види матриць. Дії над матрицями.
- Визначники. Формулювання основних властивостей. Мінор, алгебраїчне доповнення. Обчислення визначників.
- Обернена матриця, її обчислення. Матричні рівняння.
- Базисний мінор та ранг матриці. Елементарні перетворення матриць.

#### Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

- Визначення системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Матрична форма запису системи рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь за методом Крамера та за допомогою оберненої матриці.
- Довільні системи лінійних рівнянь, їх властивості. Однорідні системи лінійних рівнянь. Розв'язання системи лінійних рівнянь за методом Гауса. ФСР.
- Неоднорідні системи лінійних рівнянь. Теорема про структуру загального розв'язку неоднорідної системи лінійних рівнянь. Метод Жордана-Гаусса (МПВ).

#### Тема 3. Елементи векторної алгебра.

- Геометричні вектори. Основні визначення. Найпростіші операції над векторами (сума, різниця, добуток вектора і числа). Проекція вектора на вісь.
- Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис на площині та у просторі. Координати вектора. Декартова система координат.
- Скалярний добуток, його властивості. Використання скалярного добутку для розв'язання деяких фізичних задач.
- Векторний добуток векторів, його властивості. Змішаний добуток векторів, його властивості. Геометричний зміст векторного та змішаного добутків. Розв'язання деяких фізичних задач за допомогою цих добутків.

#### Тема 4. Елементи аналітичної геометрії.

- Поверхні та лінії першого порядку. Рівняння площини. Параметричні та канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння площини, що проходить через три точки.
- Рівняння прямої та площини у відрізках. Ознаки паралельності. Відстань від точки до прямої та площини.

#### Тема 5. Криві другого порядку.

- Рівняння кривих другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Основні характеристики і властивості. Зведення загального рівняння другого порядку до канонічного виду.

### Теми практичних занять

#### Тема 1. Матриці. Визначники.

- Матриці та елементарні дії над матрицями.
- Визначники. Методи обчислення визначників: метод трикутника, метод Саррусса, теорема Лапласа.
- Обернена матриця, її обчислення. Матричні рівняння.
- Обчислення рангу матриці.

## Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

- Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь за методом Крамера.
- Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці.
- Використання метода Гауса при розв'язанні однорідних систем лінійних рівнянь. ФСР.
- Використання метода Гауса при розв'язанні неоднорідних систем лінійних рівнянь.
- Метод Жордана-Гаусса при розв'язанні систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

## Тема 3. Елементи векторної алгебра.

- Геометричні вектори та найпростіші дії над ними. Проекція вектора на вісь.
- Декартові прямокутні координати на площині та у просторі. Розкладання вектора по базису.
- Обчислення скалярного добутку. Використання скалярного добутку для розв'язання деяких фізичних задач.
- Обчислення векторного добутку. Використання векторного добутку для розв'язання деяких фізичних задач.
- Обчислення змішаного добутку. Розв'язання деяких фізичних задач за допомогою змішаного добутку.

## Тема 4. Елементи аналітичної геометрії.

- Задачі на пряму лінію на площині.
- Площина у просторі. Рівняння площини. Рівняння площини, що проходить через три точки.
- Пряма у просторі. Параметричні та канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої як перетин двох площин.
- Змішані задачі, що відносяться до рівнянь площини та прямої у просторі.
- Перевірка паралельності прямих та площин. Визначення відстаней до площин та прямих.

## Тема 5. Криві другого порядку.

- Рівняння кривих другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола). Зведення загального рівняння другого порядку до канонічного виду.
- Знаходження основних характеристик кривих другого порядку.

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені навчальним планом.

## Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають лекційний матеріал, виконують індивідуальні домашні завдання (ІДЗ), готуються до контрольних робіт, колоквиумів та іспиту. Правильно виконані ІДЗ зараховуються, неправильно – повертаються на доопрацювання. ІДЗ оцінюються як виконані після виправлення помилок.

## Неформальна освіта

Неформальна освіта в рамках дисципліни не передбачені навчальним планом.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Вища математика : навч. посібник : у 2 ч. / О. П. Олійник, Н. П. Тупко, О. М. Гришко, В. О. Варивода. – Ч. 1. – К. : НАУ, 2021. – 217 с.

<https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/58038>

2. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Назва з екрана.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51064>

3. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О. В. Кузьма, О. В. Суліма, Т. О. Рудик, Н. П. Селезньова, Н. М. Назаренко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,52 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 128 с. – Назва з екрана.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42310>

4. Практикум з курсу "Алгебра і геометрія". Визначники та матриці. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь : навч.-метод. посібник / І. В. Сердюк [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТМТ, 2022. – 112 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64558>

5. Практикум з курсу "Алгебра і геометрія". Векторна алгебра : навч.-метод. посібник / І. В. Сердюк [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТМТ, 2022. – 88 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64560>

6. Практикум з курсу "Алгебра і геометрія". Аналітична геометрія : навч.-метод. посібник / І. В. Сердюк [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТМТ, 2022. – 160 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64561>

7. Корніль Т. Л. Вища математика у прикладах і задачах : навч.-метод. посібник : у 2-х ч. Ч. 1. Елементи лінійної алгебри. Аналітична геометрія на площині / Т. Л. Корніль, Г. О. Голотайстрова, С. Є. Гардер ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Мадрид, 2020. – 80 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53221>

8. Цубербіллер О.М. Задачі і вправи з аналітичної геометрії. – Київ, Державне видавництво технічної літератури, 1965, – 290с.

[https://shron1.chtyvo.org.ua/Tsuberbiller\\_Olha/Zadachi\\_i\\_vpravy\\_z\\_analitychnoi\\_heometrii.pdf](https://shron1.chtyvo.org.ua/Tsuberbiller_Olha/Zadachi_i_vpravy_z_analitychnoi_heometrii.pdf)

### Додаткова література

9. Вища математика. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Т. О. Єрьоміна, О. А. Поварова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,25 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 115 с. – Назва з екрана.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41267>

10. Навчальник посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубинська. – К. : ВПЦ «Київський університет» 2019. 224 с.

<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Необхідною умовою здачі іспиту є виконання всіх ІДЗ.

**100% підсумкове оцінювання** у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%).

**40% іспит:** семестровий екзамен, відповідно до графіку навчального процесу.

#### 60% поточне оцінювання:

- 10% оцінювання завдань на практичних заняттях;
- 20% письмові індивідуальні домашні завдання;
- 30% проміжний контроль (контрольні роботи, поточне тестування).

### 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

Дата погодження, підпис  
29.08.2024 р.



Завідувач кафедри  
Олена АХІЄЗЕР

Дата погодження, підпис  
29.08.2024 р.

Гарант ОП  
Марина ГРИНЧЕНКО