МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра алгебри, топології та основ математики

Затверджено
На засіданні кафедри алгебри,
топології та основ математики
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 8 від 26.08.2025 р.)

Завідувач кафедри проф. Банах Т. О.

Силабус з навчальної дисципліни

“Алгебра і геометрія”,

що викладається в межах ОПП “Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних”

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – Системний аналіз

Львів 2025 р.

Назва дисципліни	Алгебра і геометрія
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра алгебри, топології та основ математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 124 Системний аналіз
Викладачі дисципліни	Гринів Олена Степанівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
Контактна інформація викладачів	olena.hryniv@lnu.edu.ua https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/hryniv-o-s Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 374. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю) за адресою: м. Львів, вул. Університетська 1, ауд. 374. Також можливі онлайн консультації на платформі ZOOM. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/alhebra-ta-heometriia-124-prykladna-matematyka
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Алгебра і геометрія» є нормативною дисципліною з спеціальності Системний аналіз для освітньої програми «Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних», яка викладається в 1-му і 2-му семестрі в обсязі 6-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Алгебра і геометрія» формує фундаментальну математичну підготовку, надає знання основних понять вищої алгебри та аналітичної геометрії як необхідного інструменту для вивчення і розуміння багатьох інших навчальних дисциплін та застосування в практичній роботі. У межах курсу вивчаються основні поняття лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Значну частину курсу займає розгляд практичних і теоретичних питань лінійної алгебри та аналітичної геометрії Набуті знання і навички є теоретичною базою для моделювання складних систем, аналізу багатовимірних даних, методів машинного навчання та прийняття управлінських рішень.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни «Алгебра та геометрія» є освоєння студентами теоретичних і практичних основ сучасної алгебри та аналітичної геометрії.
Література для вивчення дисципліни	1. С. Завало. Курс алгебри. Київ, 1995, 503 ст. 2. В. Булдигін, І. Алєксєєва, В. Гайдей, О. Диховичний, Н. Коновалова, Л. Федорова. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Київ, 2011, 224 ст. 3. Д. Фаддєєв, І. Сомінський. Збірник задач з вищої алгебри. Київ,1971, 317с. 4. С.Т. Завало. Алгебра і теорія чисел. Київ,1983, 233 ст. 5. Б.М. Бокало, В.Л. Бридун, Н.М. Колос Аналітична геометрія 6. В.Р. Зеліско, Г.В. Зеліско Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 374 с. 7. Т. Авдєєва, В. Шраменко. Збірник задач з лінійної алгебри. Київ. 2016. 205 ст.

	8. О. Борисенко. Аналітична геометрія. Основи. Харків. 1993, 191 ст. ДОПОМІЖНА 9. Банах Т., Бокало Б., Іщук Ю., Трущак Х. Збірник задач з аналітичної геометрії. Львів, видавництво ЛНУ, 1998 10. Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson. Linear Algebra. Schaum's Outline Series, 2009, 432 p.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 180 годин. Аудиторних занять: 96 год., з них 48 годин лекцій та 48 години практичних робіт. Самостійна робота: 84 год.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : Знати: основні поняття алгебри та аналітичної геометрії. Вміти: розв'язувати теоретичні і практичні задачі з вищої алгебри та аналітичної геометрії. У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються програмні компетентності: ІК01. Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень із застосуванням теорії та методів системного К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу К14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт К18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів. К25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі. та програмні результати навчання ПР01. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фурьє, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу. ПР02. Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо. ПР05. Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності.
Ключові слова	Матриця, визначник, перестановка, підстановка, обернена матриця, лінійний простір, лінійний підпростір, базис, многочлен, комплексне число, лінійний оператор, власні значення, евклідовий простір, група, кільце, поле, вектор, скалярний добуток, векторний добуток, мішаний добуток, пряма на площині, пряма у просторі, площина у просторі, лінія другого порядку на площині, рівняння ліній та поверхонь другого порядку, комплексне число, многочлен.
Формат курсу	Очний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
Теми лекційних занять	Перелік тем у схемі курсу

Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці 1 семестру, екзамен у кінці 2 семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільного курсу математики.
Навчальні методи та техніки, які використовуються під час викладання курсу	Лекції, практичні заняття.
Необхідне обладнання	Дошка, комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • написання двох модулів: по 50% семестрової оцінки кожен; максимальна кількість балів 100. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. **Письмові роботи:** Очікується, що студенти виконають дві письмові роботи контрольні роботи по 25 балів та залікову роботу на 50 балів. Всього – 100 балів. **Академічна доброчесність**: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. **Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні зайняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом. **Література.** Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. **Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання до заліку	В екзаменаційну контрольну роботу будуть входити завдання аналогічні тим, які вивчались під час семестру.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу “Алгебра і геометрія”

1 семестр

Тиждень	Тема	Форма діяльності	Література (зі списку)	Завдання, год	Термін виконання
1 (2 год)	Системи лінійних рівнянь (системи лінійних рівнянь, сумісність системи лінійних рівнянь, метод Гаусса)	лекція	[1, 2, 3]	2	1 тиждень
1 (2 год)	Розв’язування систем лінійних рівнянь методом Гауса)	практ.	[6, 7]	1	1 тиждень
2 (2 год)	Матриці (поняття матриці, дії з матрицями, основні властивості матриць)	лекція	[2, 4, 3]	2	1 тиждень
2 (2 год)	Матриці (дії з матрицями, основні властивості)	практ.	[6, 7]	1	1 тиждень
3 (2 год)	Визначники (означення визначника, методи обчислення визначників)	лекція			
3 (2 год)	Визначники (означення визначника, методи обчислення визначників)	практ	[6, 7]	1	1 тиждень
4 (2 год)	Властивості визначників (основні властивості визначників, дії з визначниками)	лекція	[1, 2, 4]	2	1 тиждень
4 (2 год)	Властивості визначників (основні властивості визначників, дії з визначниками)	практ.	[6, 7]	1	1 тиждень
5 (2 год)	Обернена матриця (поняття оберненої матриці, обчислення оберненої матриці)	лекція			
5 (2 год)	Обчислення оберненої матриці	практ	[6, 7]	1	1 тиждень

6 (2 год)	Застосування лінійної алгебри у різних дисциплінах	лекція	[1, 3]	2	1 тиждень
6 (2 год)	Підсумки. Повторення вивченого матеріалу	практ.	[6, 7]	1	1 тиждень
7 (2 год	Кільця та поля (означення, приклади та властивості)	лекція			1 тиждень
7 (2 год)	Контрольна робота	практ	[6, 7]	1	1 тиждень
8 (2 год)	Поле комплексних чисел (поняття комплексного числа, алгебраїчна форма комплексного числа, операції з комплексними числами)	лекція	[1, 2, 5]	2	1 тиждень
8 (2 год)	Групи, кільця, поля	практ.	[6, 7]	1	1 тиждень
9 (2 год)	Поле комплексних чисел (тригоно-метрична та показникова форма комплексного числа, операції з комплексними числами)	лекція			1 тиждень
9 (2 год)	Поле комплексних чисел (поняття комплексного числа, алгебраїчна, форма комплексного числа)	практ	[1, 3, 5]	1	1 тиждень
10 (2 год)	Кільце многочленів (поняття многочлена, дії з многочленами)	лекція	[6, 7]	2	1 тиждень
10 (2 год)	Поле комплексних чисел (тригоно-метрична та показникова форма комплексного числа, операції з комплексними числами)	практ.	[3, 6, 7]	1	1 тиждень
11 (2 год)	Найбільший спільний дільник многочленів, алгоритм Евкліда	лекція			1 тиждень

11 (2 год)	Кільце многочленів (поняття многочлена, дії з многочленами,)	практ	[3, 6, 7]	1	1 тиждень
12 (2 год)	Теорема Безу та її наслідки.	лекція	[1, 2, 3]	2	1 тиждень
12 (2 год)	Схема Горнера, дільники многочленів, найбільший спільний дільник многочленів, алгоритм Евкліда визначення найбільшого спільного дільника	практ.	[3, 6, 7]	1	1 тиждень
13 (2 год)	Кратні корені многочленів	лекція	[1, 2, 3]		1 тиждень
13 (2 год)	Корені многочленів, незвідні многочлени	практ	[3, 6, 7]	1	1 тиждень
14 (2 год)	Застосування комплексних чисел у різних дисциплінах	лекція	[1, 2, 3]	2	1 тиждень
14 (2 год)	Кратні корені многочленів	практ.	[3, 6, 7]	1	1 тиждень
15 (2 год)	Підсумки	лекція			1 тиждень
15 (2 год)	Підсумки	практ	[3, 6, 7]	1	1 тиждень
16 (2 год)	Колоквіум	лекція			1 тиждень
16 (2 год)	Контрольна робота	практ			1 тиждень

2 семестр

Тиждень	Тема	Форма діяльності	Література (зі списку)	Завдання, год	Термін виконання
1 (2 год)	Вектори в евклідовій геометрії (поняття вектора, додавання та множення вектора на число, скалярний, векторний та мішаний добутки)	лекція	[8, 5, 6]	2	1 тиждень
2 (2 год)	Вектори в евклідовій геометрії (поняття вектора, додавання та множення вектора на число Скалярний, векторний та мішаний добутки.	практ.	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
3 (2 год)	Пряма на площині (рівняння прямої на площині: параметричне, канонічне, загальне. Розташування прямих на площині, знаходження відстані від точки до прямої, метричні задачі)	лекція	[8, 5, 6]	2	1 тиждень
4 (2 год)	Пряма на площині (рівняння прямої на площині: параметричне, канонічне, загальне.)Розташування прямих на площині, знаходження відстані від точки до прямої, метричні задачі.	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
5 (2 год)	Пряма і площина в просторі (задання прямої в просторі, задання площини в просторі, взаємне розташування прямих в просторі, взаємне розташування площин в	лекція	[8, 5, 6]	2	1 тиждень

	просторі, взаємне розташування прямої і площини в просторі, метричні задачі)				
6 (2 год)	Пряма і площина в просторі (задання прямої в просторі, задання площини в просторі, взаємне розташування прямих в просторі, взаємне розташування площин впросторі, взаємне розташування прямої і площини в просторі, метричні задачі)Лінії другого порядку (канонічні рівняння еліпса, гіперболи та параболи)	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
7 (2 год)	Лінії другого порядку (канонічні рівняння еліпса, гіперболи та параболи)	лекція	[8, 5, 6]	2	1 тиждень
8 (2 год)	Контрольна робота	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
9 (2 год)	Лінійний простір (поняття лінійного простору, приклади, лінійна незалежність, база та вимір лінійного простору)	лекція	[1, 2, 6]	2	1 тиждень
10 (2 год)	Ранг матриці (рядковий та стовпчикові ранги матриць, мінорний ранг матриці, їх еквівалентність, фундаментальна система розв’язків однорідної системи	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
11 (2 год)	Евклідові простори (скалярний добуток, поняття евклідового простору, нерівність Коші-Буняковського,	лекція	[1, 2, 6]	2	1 тиждень

	ортонормовані бази, процес ортогоналізації системи векторів,)				
12 (2 год)	Ортонормовані бази, процес ортогоналізації системи векторів,)	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
13 (2 год)	Лінійні оператори (поняття лінійного оператора, матриця лінійного оператора, власні значення та власні вектори лінійного оператора, кратність власних значень, діагоналізація матриці)	лекція	[1, 2, 6]	2	1 тиждень
14 (2 год)	Білінійні та квадратичні форми (білінійні та квадратичні форми, канонічний вигляд квадратичної форми, зведення кривих другого порядку до канонічного вигляду.)	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень
15 (2 год)	Білінійні та квадратичні форми (білінійні та квадратичні форми, канонічний вигляд квадратичної форми, зведення кривих другого порядку до канонічного вигляду.)	лекція	[1, 2, 6]	2	1 тиждень
16 (2 год)	Контрольна робота	практ	[5, 6, 9]	1	1 тиждень