

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 №1 від 29 серпня 2023 року)

Завідувач кафедри: проф. Банах Т. О.



Силабус з навчальної дисципліни

“Алгебра та геометрія”,

що викладається в межах

ОПП Інформатика першого (бакалаврського) рівня
для здобувачів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
на факультеті прикладної математики та інформатики

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Алгебра та 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	12 – Інформаційні технології 122 – комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Бридун Вікторія Любомирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
Контактна інформація викладачів	viktoriya.brydun@lnu.edu.ua , https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/brydun-v-1 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).
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5706
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам знання основних понять вищої алгебри та аналітичної геометрії як необхідного інструменту для вивчення і розуміння багатьох інших навчальних дисциплін та застосування в практичній роботі. Тому у курсі представлено основні поняття сучасної алгебри та аналітичної геометрії. Значну частину курсу займає розгляд практичних і теоретичних питань алгебри та аналітичної геометрії.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Алгебра та геометрія” є нормативною дисципліною з спеціальності 122 – комп'ютерні науки для освітньої програми Інформатика, яка викладається в 1-му семестрі в обсязі 5-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
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	ОСНОВНА 1. С.Т. Завало. Курс алгебри. Київ, 1995, 503 ст. 2. В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Київ, 2011, 224 ст. 3. W.K. Nicholson. Linear Algebra with Applications. Calgary, 2018, 698 p. 4. Ron Larson, David C. Falvo. Elementary Linear Algebra. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2009, 565 p.

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>5. Ron Larson, David C. Falvo. Elementary Linear Algebra. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2009, 565 p.</p> <p>6. Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson. Linear Algebra. Schaum's Outline Series, 2009, 432 p.</p> <p>7. С.Т. Завало. Алгебра і теорія чисел. Київ, 1983, 233 ст.</p> <p>8. Д.К. Фаддєєв, І.С. Сомінський. Збірник задач з вищої алгебри. Київ, 1971, 317 ст.</p> <p>9. Т. Авдєєва, В. Шраменко. Збірник задач з лінійної алгебри. Київ. 2016. 205 ст.</p> <p>10. Б.М. Бокало, В.Л. Бридун, І.Й. Гуран, Н.М. Колос. Збірник задач з аналітичної геометрії. Львів, 2016р., 334 ст.</p> <p style="text-align: center;">ДОПОМІЖНА</p> <p>11. Б.М. Бокало, В.Л. Бридун, І.Й. Гуран. Аналітична геометрія (Draft version)</p> <p>12. В.Л. Бридун. Лінійна алгебра і аналітична геометрія (Draft version)</p> <p>13. Cesar O. Aguilar. MATH 233 - Linear Algebra I, Lecture Notes. New York, 2020, 206 p.</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг: 1-ий семестр: 150 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 86 год.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p>Знати: основні поняття алгебри та аналітичної геометрії.</p> <p>Вміти: розв'язувати теоретичні і практичні задачі з вищої алгебри та аналітичної геометрії.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньої програми формуються програмні компетентності:</p> <p>ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачають застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 інформаційних систем.</p>

Програмні результати навчання	<p>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.</p> <p>ПР4. 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.</p>
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, поверхня другого порядку в просторі, рівняння ліній та поверхонь другого порядку, комплексне число, многочлен.
Формат курсу	Очний.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матриці. 2. Системи лінійних рівнянь. 3. Перестановки, підстановки, визначники, властивості визначників. 4. Обернена матриця. 5. Лінійний простір, лінійна залежність, базис, ранг матриці. 6. Основні алгебраїчні структури. 7. Поле комплексних чисел. 8. Кільце многочленів. 9. Евклідові простори, лінійні оператори. 10. Процес ортогоналізації. 11. Власні значення та власні вектори. 12. Вектори, операції з векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки. 13. Пряма на площині. 14. Пряма та площина в просторі. 15. Лінії другого порядку. Канонічні рівняння ліній другого порядку. 16. Поверхні другого порядку.
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільного курсу математики.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, практичні заняття, дискусія.
Необхідне обладнання	Дошка, зошит, ручка і комп'ютер.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконання домашніх робіт: максимальна кількість балів 20 • Змістовий модуль 1: 10% семестрової оцінки за активну роботу на заняттях, 30% семестрової оцінки за контрольну роботу, максимальна кількість балів 40.

	<ul style="list-style-type: none"> • Змістовий модуль 2: 10% семестрової оцінки за активну роботу на заняттях, 30% семестрової оцінки за контрольну роботу, максимальна кількість балів 40. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають дві контрольні роботи (тести з практичними та теоретичними завданнями).</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студенти будуть виконувати самостійно. Списування, використання сторонніх джерел або засобів інформації, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекційні та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися визначених дат для виконання письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані при поточному тестуванні (дві контрольні роботи), роботі на заняттях та бали за виконання домашнього завдання. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до заліку чи екзамену.	В контрольні роботи будуть входити теоретичні та практичні питання, які вивчались під час семестру.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

СХЕМА КУРСУ

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література	Завдання, год	Термін виконання
1	<u>Матриці</u> (поняття матриці, дії з матрицями, основні властивості матриць)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Матриці</u> (поняття матриці, дії з матрицями, основні властивості матриць)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
2	<u>Системи лінійних рівнянь</u> (системи лінійних рівнянь, поняття сумісності системи лінійних рівнянь, метод Гауса)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Системи лінійних рівнянь</u> (системи лінійних рівнянь, поняття сумісності системи лінійних рівнянь, метод Гауса)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
3	<u>Перестановки, підстановки, визначники, властивості визначників</u> (перестановки, визначення парності та непарності перестановок, незалежні цикли, підстановки, дії з підстановками, визначення парності та непарності перестановок)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Перестановки, підстановки, визначники, властивості визначників</u> (перестановки, визначення парності та непарності перестановок, незалежні цикли, підстановки, дії з підстановками, визначення парності та непарності перестановок)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
4	<u>Обернена матриця</u> (означення оберненої матриці, обчислення і застосування оберненої матриці)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Обернена матриця</u> (означення оберненої матриці, обчислення і застосування оберненої матриці)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
5	<u>Лінійний простір, лінійна залежність, базис, ранг матриці</u>	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Лінійний простір, лінійна залежність, базис, ранг матриці</u>	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
6	<u>Основні алгебраїчні структури</u> (групи, кільця, поля)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Основні алгебраїчні структури</u> (групи, кільця, поля)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
7	<u>Поле комплексних чисел</u> (поняття комплексного числа, алгебраїчна, геометрична та показникова форма комплексного числа, операції з комплексними числами)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку

	<u>Поле комплексних чисел</u> (поняття комплексного числа, алгебраїчна, геометрична та показникова форма комплексного числа, операції з комплексними числами)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
8	<u>Кільце многочленів</u> (поняття многочлена, дії з многочленами, ділення многочленів кутом, схема Горнера, алгоритм Евкліда)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Кільце многочленів</u> (поняття многочлена, дії з многочленами, ділення многочленів кутом, схема Горнера, алгоритм Евкліда)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
9	<u>Евклідові простори, лінійні оператори. Процес ортогоналізації</u> (скалярний добуток, поняття евклідового та унітарного простору, нерівність Коші-Буняковського та теорема Піфагора в евклідових та унітарних просторах, ортогональність)	Лекція, самостійна робота	[6], [7], [8]	2 год., 7 год.	
	Контрольна робота	Практична		2 год	
10	<u>Власні значення та власні вектори лінійного оператора</u> (власні значення та власні вектори лінійного оператора)	Лекція, самостійна робота	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Власні значення та власні вектори лінійного оператора</u> (власні значення та власні вектори лінійного оператора)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
11	<u>Вектори, операції з векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки.</u>	Лекція, самостійна робота	[2], [10], [11]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Вектори, операції з векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
12	<u>Пряма на площині.</u>	Лекція, самостійна робота	[2], [10], [11]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Пряма на площині.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
13	<u>Пряма та площина в просторі.</u>	Лекція, самостійна робота	[2], [10], [11]	2 год., 5 год.	До заліку
	<u>Пряма та площина в просторі.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень

14	<u>Лінії другого порядку.</u> <u>Канонічні рівняння ліній</u> <u>другого порядку.</u>	Лекція, самостійна робота	[2], [10], [11]	2 год., 6 год.	До заліку
	<u>Канонічні рівняння ліній</u> <u>другого порядку.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
15	<u>Поверхні другого порядку.</u>	Лекція, самостійна робота	[2], [10], [11]	2 год., 6 год.	До заліку
	<u>Лінії другого порядку.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
16	<u>Контрольна робота</u>	Лекція, самостійна робота		2 год., 7 год.	
	<u>Поверхні другого порядку.</u>	Практична	[9]	2 год	До заліку