

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 Середня освіта (Інформатика) першого (бакалаврського) рівня
для здобувачів за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика)
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	014.09 – середня освіта (інформатика)
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 014.09 – середня освіта (інформатика) для освітньої програми Середня освіта (Інформатика), яка викладається в 1-му семестрі в обсязі 4-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	<p style="text-align: center;">ОСНОВНА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. С.Т. Завало. Курс алгебри. Київ, 1995, 503 ст. 2. В. В. Булдигін, І. В. Алексєєва, 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 р. 4. Ron Larson, David C. Falvo. Elementary Linear Algebra. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2009, 565 р.

Література для вивчення дисципліни	<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. Фаддеєв, І.С. Сомінський. Збірник задач з вищої алгебри. Київ, 1971, 317ст.</p> <p>9. Т. Авдеєва, 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>
Обсяг курсу	<p>Загальний обсяг:</p> <p>1-ий семестр: 120 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 56 год.</p>
Очікувані результати навчання	<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 дослідження 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>

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, площа на у просторі, лінія другого порядку на площині, поверхня другого порядку в просторі, рівняння ліній та поверхонь другого порядку, комплексне число, многочлен.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
Теми	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. Процес ортогоналізації. 10. Власні значення та власні вектори. 11. Вектори, операції з векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки. 12. Пряма на площині. 13. Пряма та площа в просторі. 14. Лінії другого порядку. Канонічні рівняння ліній другого порядку. 15. 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)	Оцінювання проводиться за 100-балльною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • виконання домашніх робіт і робота на практичних: максимальна кількість балів 10 • дві контрольні роботи; максимальна кількість балів 40 • залікова робота: максимальна кількість балів 50 Підсумкова максимальна кількість балів 100. Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають дві контрольні роботи (тести з практичними та теоретичними завданнями).

	<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 підсумкового тестування (зalікова контрольна робота). При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до заліку чи екзамену.	В залікову контрольну роботу 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	4 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	4 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	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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 Коши-Буняковського та теорема Піфагора в евклідових та унітарних просторах, ортогональність)	Лекція	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	4 год	До заліку
	<u>Евклідові простори, лінійні оператори. Процес ортогоналізації</u> (скалярний добуток, поняття евклідового та унітарного простору, нерівність Коши-Буняковського та теорема Піфагора в евклідових та унітарних просторах, ортогональність)	Практична	[6], [7], [8]	2 год	Один тиждень
10	<u>Власні значення та власні вектори лінійного оператора</u> (власні значення та власні вектори лінійного оператора)	Лекція	[1], [2], [3], [4], [5], [11], [12]	2 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	[2], [10], [11]	2 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	[2], [10], [11]	2 год	До заліку

	<u>Пряма на площині.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
13	<u>Пряма та площа в просторі.</u>	Лекція	[2], [10], [11]	2 год	До заліку
	<u>Пряма та площа в просторі.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
14	<u>Лінії другого порядку.</u> <u>Канонічні рівняння ліній другого порядку.</u>	Лекція	[2], [10], [11]	2 год	До заліку
	<u>Лінії другого порядку.</u> <u>Канонічні рівняння ліній другого порядку.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень
15	<u>Поверхні другого порядку.</u>	Лекція	[2], [10], [11]	2 год	До заліку
	<u>Поверхні другого порядку.</u>	Практична	[9]	2 год	Один тиждень