

**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 № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2021 р.)

Завідувач кафедри проф. Банах Т.О. \_\_\_\_\_

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Алгебра та геометрія”,**  
**що викладається в межах ОПП Комп’ютерні науки**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 122 – комп’ютерні науки (інформатика)**

**Львів 2021 р.**

<b>Назва дисципліни</b>	Алгебра та геометрія
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра алгебри, топології та основ математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – інформаційні технології 122 – Комп'ютерні науки (інформатика)
<b>Викладачі дисципліни</b>	Зарічний Михайло Михайлович, професор алгебри, топології та основ математики Банах Тарас Онуфрійович, професор алгебри, топології та основ математики Холявка Ярослав Михайлович, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики Бридун Вікторія Любомирівна, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики Гринів Олена Степанівна, доцент кафедри алгебри, топології та основ математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:zarichnyi@yahoo.com">zarichnyi@yahoo.com</a> , <a href="mailto:t.o.banakh@gmail.com">t.o.banakh@gmail.com</a> , <a href="mailto:ya_khol@ukr.net">ya_khol@ukr.net</a> , <a href="mailto:y_frider@yahoo.com">y_frider@yahoo.com</a> , <a href="mailto:ohryniv@gmail.com">ohryniv@gmail.com</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 374. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/holyavka-ya-m">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/holyavka-ya-m</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	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.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна “Алгебра та геометрія” є нормативною дисципліною з спеціальності 122 – комп'ютерні науки (інформатика) для освітньої програми Комп'ютерні науки, яка викладається в 1-му семестрі в обсязі 5-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни “Алгебра та геометрія” є освоєння студентами теоретичних і практичних основ сучасної алгебри та аналітичної геометрії.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>С.Т.Завало. Курс алгебри. К.,1995р. 503 стр.</li> <li>В.В.Федорчук. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Изд.МГУ, 1990г, 328стр.</li> <li>И.В.Проскураков. Сборник задач по линейной алгебре. М.1974г.,</li> </ol>

	<p>384стр.</p> <p>4. Д.К. Фаддєєв, І.С. Сомінський Збірник задач з вищої алгебри. К.,1971р., 317стр.</p> <p>5. О.М. Цубербиллер. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. М.,1968г.,338стр.</p>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 86 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	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.
<b>Ключові слова</b>	Матриця, лінійний простір, лінійний оператор, власні значення, евклідов простір, група, кільце, поле, ізоморфізм, конгруенція, квадратична форма, крива на площині, поверхня в просторі, рівняння кривих та поверхонь, комплексне число, многочлен.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вступ. Системи лінійних рівнянь.</li> <li>2. Визначники.</li> <li>3. Лінійна залежність.</li> <li>4. Основні алгебраїчні структури.</li> <li>5. Комплексні числа.</li> <li>6. Многочлени.</li> <li>7. Вектори.</li> <li>8. Криві на площині та поверхні в просторі.</li> <li>9. Лінійні простори.</li> <li>10. Евклідові простори.</li> <li>11. Унітарні простори.</li> <li>12. Лінійні оператори.</li> <li>13. Власні вектори.</li> <li>14. Властивості лінійних операторів.</li> <li>15. Лінійні та білінійні форми.</li> </ol>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільного курсу математики.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, лабораторні заняття.
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кож-</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • дві контрольні роботи та два колоевіуми; максимальна кількість балів 40

<p><b>ного виду навчальної діяльності)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• робота студента на лабораторних заняттях; максимальна кількість балів 10</li> <li>• залік: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають дві контрольні роботи (тести з практичними та теоретичними завданнями).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції 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><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані при поточному тестуванні (дві контрольні роботи), роботі на заняттях та бали підсумкового тестування (залікова контрольна робота). 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; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до заліку чи екзамену.</b></p>	<p>В залікову контрольну роботу будуть входити теоретичні та практичні питання, які вивчались під час семестру.</p>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

## СХЕМА КУРСУ

## 1-ий семестр

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література	Завдання, год	Термін виконання
1	<u>Системи лінійних рівнянь</u> <u>Матриці.</u>	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До модульного контролю
	<u>Системи лінійних рівнянь</u> <u>Матриці.</u>	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
2	<u>Перестановки, підстановки</u> <u>Визначники.</u>	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Перестановки, підстановки</u> <u>Визначники.</u>	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
3	<u>Властивості визначників.</u> <u>Алгебраїчні доповнення.</u> <u>мінори. Правило Крамера.</u> <u>Обернена матриця</u>	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Властивості визначників.</u> <u>Алгебраїчні доповнення.</u> <u>мінори. Правило Крамера.</u> <u>Обернена матриця</u>	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
4	<u>Лінійні простори. Лінійна</u> <u>незалежність векторів</u> База <u>простору</u>	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Лінійні простори. Лінійна</u> <u>незалежність векторів</u> База <u>простору</u>	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
5	<u>Ранг матриці</u> (рядковий та стовпчикові ранги матриць. Мінорний ранг матриці, алгоритми визначення рангу матриці)	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Ранг матриці</u> (рядковий та стовпчикові ранги матриць. Мінорний ранг матриці, алгоритми визначення рангу матриці)	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
6	Колоквіум	Лекція		2 год	
	Модульний контроль	Лаб.		2 год	
7	<u>Евклідові простори</u> (скалярний добуток, поняття евклідового простору, нерівність Коші- Буняковського та теорема Піфагора в евклідових просторах)	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Евклідові простори</u> (скалярний добуток, поняття евклідового простору, нерівність Коші- Буняковського та теорема Піфагора в евклідових просторах)	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
8	<u>Ортогоналізація просторів</u> (ортогональні та ортонормовані бази, доповнення до ортогональних та ортонормованих баз, процес ортогоналізації системи векторів,	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму

	ортогональні проєкції, метричні задачі)				
	<u>Ортогоналізація просторів</u> (ортогональні та ортонормовані бази, доповнення до ортогональних та ортонормованих баз, процес ортогоналізації системи векторів, ортогональні проєкції, метричні задачі)	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
9	<u>Лінійні оператори</u> (понятті оператора та лінійного оператора в лінійних просторах, матриця лінійного оператора, способи задання лінійного оператора, зв'язок матриць лінійного оператора в різних базах)	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Лінійні оператори</u> (понятті оператора та лінійного оператора в лінійних просторах, матриця лінійного оператора, способи задання лінійного оператора, зв'язок матриць лінійного оператора в різних базах)	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
10	<u>Власні значення та власні вектори лінійного оператора</u> (власні значення та власні вектори лінійного оператора, кратність власних значень, діагоналізація матриці)	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Власні значення та власні вектори лінійного оператора</u> (власні значення та власні вектори лінійного оператора, кратність власних значень, діагоналізація матриці)	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
11	<u>Групи, кільця, поля.</u>	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Групи, кільця, поля.</u>	Лаб.	И.В.Проскураков. Збірник задач з лінійної алгебри	2 год	До модульного контролю
12	<u>Поле комплексних чисел. Кільце многочленів.</u>		С.Т.Завало. Курс алгебри		
	<u>Поле комплексних чисел. Кільце многочленів.</u>		Д.К. Фаддєєв, І.С. Сомінський. Збірник задач з вищої алгебри. К.,1971р., 317ст.		
13	<u>Конгруенції</u> (поняття конгруенції, теореми Ейлера та Ферма, способи розв'язування конгруенцій, системи конгруенцій, китайська теорема про лишки)	Лекція	С.Т.Завало. Курс алгебри	2 год	До колоквіуму
	<u>Конгруенції</u> (поняття конгруенції, теореми Ейлера та Ферма, способи розв'язування конгруенцій, системи конгруенцій, китайська теорема про лишки)	Лаб.	Д.К. Фаддєєв, І.С. Сомінський. Збірник задач з вищої алгебри. К.,1971р., 317ст.	2 год	До модульного контролю

14	<u>Вектори, операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток.</u>	Лекція	В.В.Федорчук. Курс аналітичної геометрії і лінійної алгебри. Вид.МГУ, 1990р, 328ст.		
	<u>Вектори, операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток.</u>	Лаб.	Б.М. Бокало, В.Л. Бридун, І.Й. Гуран, Н.М. Колос. Збірник задач з аналітичної геометрії. Львів, 2016р., 334 ст.		
15	<u>Пряма і площина в просторі. Лінії другого порядку. Поверхні другого порядку</u>	Лекція	В.В.Федорчук. Курс аналітичної геометрії і лінійної алгебри. Вид.МГУ, 1990р, 328ст.		
	<u>Пряма і площина в просторі. Лінії другого порядку. Поверхні другого порядку</u>	Лаб.	Б.М. Бокало, В.Л. Бридун, І.Й. Гуран, Н.М. Колос. Збірник задач з аналітичної геометрії. Львів, 2016р., 334 ст.		
16	Колоквіум	Лекція		2 год	
	Модульний контроль	Лаб.		2 год	