

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка

Кафедра алгебри і логіки

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“АЛГЕБРА ТА ГЕОМЕТРІЯ”

Галузі знань 0403 “Системні науки та кібернетика”
 апряму підготовки 6.040303 - системний аналіз
 Факультет прикладної математики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Кредитів ECTS	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Розрахунково-графічні роботи (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Екзамен (сем.)
						Лекції	Лабораторні	Практичні					
Денна	1	1,2	8	288	140	70	70		148				1,2

Мета дисципліни: формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту і здатності до логічного і алгоритмічного мислення, забезпечення належної базової підготовки студентів з алгебри та аналітичної геометрії.

Завдання дисципліни: допомогти студентам засвоїти основи математичного апарату, необхідного для розв’язування теоретичних і практичних задач, виробити навички математичного дослідження прикладних математичних задач, прищепити студентам уміння самостійно вивчати літературу з математики та її прикладних питань.

Після вивчення даного курсу студент повинен:

знати: основні поняття алгебри та аналітичної геометрії

вміти: розв’язувати теоретичні та практичні задачі.

На основі цього курсу базуються такі дисципліни: математичний аналіз, диференціальні рівняння, диференціальні рівняння в частинних похідних, математичні методи дослідження операцій, чисельні методи в інформатиці, основи теорії функцій і функціонального аналізу.

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

1.	Матриці та системи лінійних рівнянь. Означення та лінійні операції над матрицями. Властивості матриць. Лінійні рівняння та їх системи. Елементарні перетворення систем лінійних рівнянь та матриць. Метод Гаусса.
2.	Визначники. Перестановки та підстановки. Визначники. Властивості визначників. Алгебричні доповнення. Мінори. Правило Крамера. Означення та властивості оберненої матриці.

3.	Лінійна залежність.
	Лінійні арифметичні простори. Лінійна залежність та незалежність векторів. База простору. Ранг матриці. Обчислення рангу матриці. Фундаментальна система розв'язків. Теорема Кронекера-Капеллі.
4.	Основні алгебричні структури.
	Алгебричні операції, означення та властивості. Групи. Підгрупи. Циклічні групи. Класи суміжності. Фактор-групи. Ізоморфізм груп. Кільця. Властивості кілець. Поля.
5.	Поле комплексних чисел.
	Поле \mathbb{C} . Основні властивості комплексних чисел. Тригонометрична форма комплексного числа. Формула Муавра. Добування кореня з комплексного числа
6.	Многочлени.
	Кільце многочленів. Подільність многочленів. Алгоритм Евкліда. Незвідні многочлени. Канонічний розклад многочленів. Корені многочленів. Схема Горнера. Формули Вієта. Рівняння третього та четвертого степенів. Многочлени від багатьох змінних. Поле раціональних дробів.
7.	Вектори.
	Означення вектора. Дії з векторами. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.
8.	Пряма на площині
	Канонічне та параметричне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки, рівняння прямої у відрізках. Нормальне та загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими.
9.	Площина та пряма в просторі
	Загальне рівняння площини у просторі та його дослідження. Рівняння площини, що проходить через три точки. Кут між площинами, відстань від точки до площини. Канонічне рівняння прямої в просторі. Пряма як перетин двох площин у просторі (загальне рівняння) та зведення його до канонічного рівняння. Кут між прямими у просторі. Кут між прямою і площиною у просторі.
10.	Криві другого порядку.
	Еліпс. Гіпербола. Парабола. Ексцентриситет. Директоріальна властивість кривих другого порядку. Полярні рівняння кривих другого порядку
11.	Лінійні простори.
	Означення та приклади лінійного простору. Підпростори лінійних просторів. Лінійні оболонки. База та розмірність лінійного простору. Перетворення координат. Матриця переходу. Ізоморфізм просторів. Сума та перетин підпросторів. Пряма сума підпросторів. Лінійні однорідні системи рівнянь.
12.	Евклідові та унітарні простори.
	Означення скалярного добутку. Моделі евклідових і унітарних просторів. Основні властивості евклідових просторів. Нерівність Коші-Буняковського. Ортогональні та ортонормовані бази. Алгоритм ортогоналізації. Ортогональні підпростори. Ортогональне доповнення простору.
13.	Лінійні оператори.
	Означення лінійного оператора. Матриця оператора в різних базах. Операції над лінійними операторами. Образ оператора. Ядро оператора. Ранг і дефект лінійного оператора. Невироджені оператори.
14.	Власні значення та власні вектори.
	Власні значення та власні вектори лінійного оператора. Характеристичний многочлен та характеристичні числа. Спектр оператора. Оператори з простим спектром. Оператори простої структури. Інваріантні підпростори.
15.	Поняття про жорданову нормальну форму матриці лінійного оператора
	Жорданова матриця. Побудова жорданової форми матриці. Застосування жорданової форми.
16.	Спряжений та нормальний оператори. Ізометричні оператори.
	Спряжені оператори. Нормальний оператор. Власні вектори нормального оператора.

	Унітарність та ізометрія. Матриця і спектр унітарного оператора. Ортогональні оператори та ортогональні матриці Самоспряжені оператори. Симетричні оператори. Ермітові оператори. Додатно визначені оператори. Корінь з оператора.
17.	Лінійні, білінійні та квадратичні форми.
	Лінійні функціонали та форми. Білінійні форми. Квадратичні форми. Канонічний та нормальний вигляд квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до головних осей. Метод Лагранжа зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. Додатно визначені квадратичні форми. Критерій Сильвестра. Застосування квадратичних форм до зведення загальних рівнянь кривих другого порядку.
18.	Поверхні другого порядку
	Рівняння поверхні другого порядку. Центр квадрики. Зведення квадрики до головних осей. Класифікація поверхонь другого порядку.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Александров П.С.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1979. – 511 с.
2. *Завало С.Т.* Курс алгебри. – К.: Вища шк., 1985. – 500 с.
3. *В.Р. Зеліско, Г.В. Зеліско.* Основи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011. – 326 с.
4. *Курош А.Г.* Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1968. – 431 с.
5. *Моденов П.С., Пархоменко А.С.* Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1970. – 384 с.
6. *Проскуряков И.В.* Сборник задач по линейной алгебре. – М.: Наука, 1974. – 384 с.
7. *Фаддеев Д.К., Соминский И.С.* Сборник задач по высшей алгебре. – М.: Наука, 1977. – 307 с.
8. *Цубербиллер О.М.* Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1968. – 338 с.

Програму склав доц. Зеліско В.Р.