

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра алгебри та диференціальних рівнянь**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету математики та
цифрових технологій



Микола МАЛ'ЯР /

« 27 » 06

2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГЕБРА І ГЕОМЕТРІЯ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F4 Системний аналіз та науки про дані
Освітня програма	Системний аналіз
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгебра і геометрія» для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F4 Системний аналіз та наука про дані** освітньої програми **Системний аналіз**.

Розробники: Бортош М.Ю., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри алгебри та диференціальних рівнянь.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні *кафедри алгебри та диференціальних рівнянь*

протокол № 10 від « 18 » червня 2025р.

Завідувач кафедри  Олександр РЕЙТІЙ

Схвалено науково-методичною комісією

Факультету математики та цифрових технологій

протокол № 10 від « 26 » червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО

© Бортош М.Ю., 2025 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2025 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	
Кількість кредитів ЄКТС 1 семестр – 5; 2 семестр – 4.	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин 1 семестр – 150; 2 семестр – 120.	1-й	
Кількість модулів –4	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: 1 семестр: 4,1 год. 2 семестр: 3,5 год.	1-й	2-ий
	Лекції:	
	40	30
	Практичні:	
	34	30
Вид підсумкового контролю: залік, екзамен	Лабораторні:	
	—	—
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	76	60

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і геометрія» є ознайомлення студентів з фундаментальними методами алгебри, вивчення основних алгебраїчних структур, оволодіння класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями та основними застосуваннями аналітичної геометрії в різних задачах математики та інформатики, їх використання в подальших курсах з математики, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Відповідно до освітньої програми «Системний аналіз» спеціальності «Системний аналіз», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК4);
- здатність працювати автономно (ЗК10);
- здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем (ФК1);
- здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів (ФК2);
- здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів (ФК3);
- здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними (ФК4);
- 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 (ФК9);
- здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них (ФК10).

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Алгебра і геометрія» є володіння базовими знаннями з навчальних дисциплін «Алгебра», «Алгебра і початки аналізу» та «Геометрія» згідно навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системний аналіз», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.	ПРН 1
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.	ПРН 2
Оволодіння належними робочими навичками працювати самостійно (кваліфікаційна робота), або в групі (лабораторні роботи), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.	ПРН 18
Демонструвати розуміння логічних аргументів, ідентифікація зроблених припущень та висновків.	ПРН 19

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Алгебра і геометрія»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання основних понять алгебри, зокрема множини, відображень множин, групи, кільця, поля, комплексного числа, матриці та детермінанта матриці, кільця многочленів; знання методів розв'язування систем лінійних рівнянь, лінійного простору, підпростору лінійного простору, базису лінійного простору, лінійного оператора лінійного простору, власного значення та власного вектора лінійного оператора лінійного простору, квадратичних форм; знання основних понять та властивостей векторної алгебри, теорії ліній та поверхонь першого та другого порядків;	ПРН 1, ПРН 19
Вміти моделювати та розв'язувати поставлені задачі аналітичним методом в різних областях математики та практики, бути підготовленим до використання в подальших навчальних курсах, вміти отримати результат у рамках обмеженого часу, вміння обґрунтовувати та чітко формулювати висновки.	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 18, ПРН 19
Вміти виконувати дії над комплексними числами, над матрицями, обчислювати детермінанти, розв'язувати системи лінійних рівнянь, знаходити координати вектора у заданому базисі, обчислювати власні значення та власні вектори лінійного оператора, зводити матрицю до жорданової нормальної форми, зводити квадратичну форму до канонічного вигляду, розв'язувати елементарні задачі з застосуванням векторів, виконувати лінійні операції з векторами, застосовувати скалярний, векторний, мішаний добутки при розв'язуванні задач, знаходити координати точок у різних системах координат, використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів на площині та у просторі, будувати лінії та поверхні першого та другого порядків.	ПРН 2, ПРН 18, ПРН 19

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань: виконання самостійних домашніх робіт;

стандартизовані тести; опитування підчас практичних занять; підсумкові модульні контрольні роботи; залік або екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю. Поточний контроль знань студентів упродовж семестру включає оцінювання роботи студентів на лабораторних заняттях, а також оцінювання всіх видів самостійної роботи.

Форма модульного контролю: письмова. До модульного контролю допускаються всі студенти. Модульний контроль проводиться за розкладом, затвердженим деканом факультету.

Форма підсумкового контролю: усна.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	50	100
5	10	15	5	5	10		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	50	100
20	15	15		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	50	100
15	15	20		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	50	100
15	35		

T1, T2 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	9	10	8	10	8	10	7	10
Виконання самостійних домашніх робіт	7	40	8	40	7	40	7	40
Модульна контрольна робота	1	50	1	50	1	50	1	50
Разом		100		100		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінювання модульної контрольної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «50» балів. Модульна контрольна робота складається з 5 практичних завдань. Розв'язання кожного завдання оцінюється в 10 балів:

10 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв'язано повністю і відповідь записано правильно;

9 балів – ставиться, якщо завдання розв'язано повністю, але відповідь не правильно записано;

7-8 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;

5-6 балів – якщо розв'язано вірно не менше 50% обсягу практичного завдання;

3-4 балів – якщо правильно виконано перші кроки при розв'язуванні завдання.

1-2 бали – якщо записано тільки формули, які застосовуються для розв'язання завдання.

0 балів – якщо практичне завдання не розв'язано і не записано жодних правильних ідей розв'язання завдання.

Вплив поточного контролю та модульної контрольної роботи на модульну оцінку (100 бальну оцінку) однаковий (50 балів максимум). Після завершення вивчення дисципліни викладач виводить підсумкову модульну оцінку за 100-бальною шкалою, шкалою ЄКТС та національною шкалою.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

До складання іспиту допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35 балів.

Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

У випадку, якщо за поточну успішність студент набрав більше 59 балів, то за його бажанням може бути виставлена відповідна набраним балам підсумкова оцінка з дисципліни без складання заліку. Здобувач вищої освіти може підвищити на заліку підсумковий бал, при

цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів у семестрі.

Орієнтований перелік питань до заліку (екзамену в 2-му семестрі):

1-ий семестр

1. Множини. Відображення множин
2. Група. Кільце. Поле. Означення та приклади.
3. Поле комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексного числа.
4. Тригонометрична форма комплексного числа. Добування кореня.
5. Корені з одиниці. Первісні корені з одиниці.
6. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Еквівалентність СЛАР.
7. Метод Гаусса розв'язування СЛАР.
8. Детермінанти. Означення та основні властивості.
9. Теорема Лапласа. Розклад детермінанта за елементами рядку.
10. Правило Крамера.
11. Матриці. Дії над матрицями.
12. Обернена матриця.
13. Дійсний n -вимірний векторний простір.
14. Базис системи векторів. Базис простору.
15. Ранг матриці.
16. Теорема Кронекера-Капеллі.
17. Системи лінійних однорідних рівнянь.
18. Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь.
19. Кільце многочленів. Корені многочлена.
20. Основна теорема алгебри.
21. Алгоритм Евкліда.
22. Канонічний розклад многочлена над \mathbb{C} .
23. Канонічний розклад многочлена над \mathbb{R} .
24. Вектори. Лінійні операції над векторами.
25. Лінійна залежність векторів.
26. Умови колінеарності 2-х векторів.
27. Умови компланарності 3-х векторів.
28. Декартові системи координат на прямій, площині та в просторі.
29. Скалярний добуток двох векторів.
30. Векторний добуток векторів.
31. Мішаний добуток векторів.
32. Основна теорема про пряму на площині.
33. Різні види рівнянь прямої на площині.
34. Взаємне розташування двох прямих на площині.
35. Відстань від точки до прямої.
36. Основна теорема про площину.
37. Різні види рівнянь площини.
38. Взаємне розташування двох площин.
39. Відстань від точки до площини.
40. Пряма в просторі.
41. Взаємне розташування двох прямих в просторі.
42. Взаємне розташування прямої та площини.

2-ий семестр

1. Лінійний простір над довільним полем. Наслідки з аксіом лінійного простору. Приклади лінійних просторів.

2. Лінійна залежність системи векторів. Ознака лінійної залежності системи векторів.
3. Дві теореми про систему і підсистему.
4. Теорема про лінійні комбінації векторів.

5. Скінченновимірний лінійний простір. Розмірність скінченновимірного лінійного простору. Базис лінійного простору. Теорема про базис і розмірність скінченновимірного лінійного простору.
6. Теорема про доповнення лінійно незалежної системи векторів до базису скінченновимірного лінійного простору.
7. Координати вектора в заданому базисі. Теорема про однозначність розкладу вектора по базису. Теорема про дії над векторами у координатній формі.
8. Зв'язок між координатами вектора в різних базисах. Матриця переходу. Формула перетворення координат вектора.
9. Теорема про оборотність матриці переходу від одного базису скінченновимірного лінійного простору до іншого.
10. Ізоморфізм лінійних просторів. Властивості ізоморфізму лінійних просторів. Класифікація скінченновимірних лінійних просторів над даним полем.
11. Підпростори лінійного простору. Ознаки підпростору. Приклади підпросторів.
12. Дії над підпросторами. Теореми про перетин та суму підпросторів. Теорема про розмірність суми і перетину підпросторів.
13. Прямі суми підпросторів. Ознаки прямої суми.
14. Суміжні класи лінійного простору за підпростором. Властивості суміжних класів. Фактор-простір.
15. Теорема про розмірність трьох просторів.
16. Лінійне відображення лінійних просторів. Ознака лінійного відображення. Найпростіші властивості лінійного відображення. Ознака лінійного відображення.
17. Ядро та образ лінійного відображення. Основна теорема про гомоморфізми для лінійних відображень.
18. Теорема про існування і єдиність лінійного відображення.
19. Матриця лінійного відображення. Формула для координат образу вектора при лінійному відображенні.
20. Зв'язок матриць лінійного відображення при заміні базисів лінійних просторів.
21. Дії над лінійними відображеннями. Теорема про простір лінійних відображень.
22. Теорема про добуток лінійних відображень. Теорема про матрицю добутку лінійних відображень.
23. Лінійний оператор лінійного простору. Матриця лінійного оператора скінченновимірного лінійного простору. Зв'язок матриць лінійного оператора при заміні базису лінійного простору.
24. Ядро та образ лінійного оператора. Теорема про розмірності ядра та образу лінійного оператора.
25. Ознаки оборотності лінійного оператора.
26. Характеристичний многочлен матриці і лінійного оператора.
27. Власні вектори і власні значення лінійного оператора. Теорема про підпростір власних векторів, що належать одному власному значенню.
28. Теорема про лінійну незалежність системи власних векторів, що належать попарно різним власним значенням лінійного оператора.
29. Нормальні форми матриць над полем.
30. Евклідів простір. Процес ортогоналізації Грамма – Шмідта.
31. Ортогональні оператори евклідового простору.
32. Симетричні оператори евклідового простору.
33. Квадратичні форми.
34. Зведення квадратичної форми до головних осей.
35. Еліпс.
36. Парабола.
37. Гіпербола.
38. Циліндричні та конічні поверхні. Поверхні обертання.
39. Еліпсоїд та гіперболоїди.
40. Параболоїди.

При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за різними системами.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою	Залікова оцінка за національною шкалою
90–100	A	<i>Відмінно</i>	<i>Зараховано</i>
82–89	B	<i>Добре</i>	
74–81	C		
64–73	D	<i>Задовільно</i>	
60–63	E		
35–59	FX	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання</i>	<i>Не зараховано з можливістю повторного складання</i>
0–34	F	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>	<i>Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

Критерій оцінювання з дисципліни

— **"А"** (90 та вище балів) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **"В"** (82–89 балів) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **"С"** (74–81 балів) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **"D"** (64–73 балів) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "D" виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"E"** (60–63 балів) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка "E" виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **"FX"** (35–59 балів) виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

— **"F"** (0–34 балів) виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Алгебраїчні структури.

Множина. Відображення множин. Група. Кільце. Поле.

Тема 2. Комплексні числа.

Поле комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексних чисел. Тригонометрична форма комплексного числа. Добування кореня.

Тема 3. Системи лінійних рівнянь.

Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Детермінанти. Обчислення детермінантів. Правило Крамера. Матриці. Дії над матрицями.

Тема 4. n -вимірний векторний простір.

n -вимірний векторний простір.

Тема 5. Ранг матриці. Дослідження системи лінійних рівнянь.

Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження системи лінійних рівнянь. Системи лінійних однорідних рівнянь.

Тема 6. Кільце многочленів.

Кільце многочленів. Корені многочленів. Основна теорема алгебри. Алгоритм Евкліда. Канонічний розклад многочлена над \mathbb{C} та \mathbb{R} .

Модуль 2

Тема 1. Елементи векторної алгебри.

Вектори. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність векторів. Декартові координати. Формули перетворення координат. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.

Тема 2. Пряма на площині.

Рівняння лінії. Порядок алгебраїчної лінії. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої. Взаємне розташування двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.

Тема 3. Площина і пряма в просторі.

Рівняння поверхні. Площина. Різні види рівнянь площини. Відстань від точки до площини. Взаємне розташування двох площин. Пряма в просторі. Взаємне розташування двох прямих. Взаємне розташування прямої та площини.

Модуль 3

Тема 1. Лінійний простір.

Лінійний простір над довільним полем. Лінійна залежність системи векторів. Базис лінійного простору. Координати вектора в базисі. Підпростори лінійного простору. Дії над підпросторами.

Тема 2. Лінійні відображення.

Лінійне відображення. Лінійний оператор. Ізоморфізм лінійних просторів. Матриця лінійного оператора. Дії над лінійними відображеннями та їх зв'язок з діями над їх матрицями. Власні вектори та власні значення лінійного оператора. Подібні матриці. Нормальна форма Фробеніуса. Нормальна форма Жордана.

Тема 3. Евклідов простір. Унітарний простір.

Евклідов простір. Процес ортогоналізації Грама-Шмідта. Ортогональні оператори евклідового простору. Симетричні оператори евклідового простору. Унітарний простір.

Модуль 4**Тема 1.** Квадратична форма.

Квадратична форма. Канонічний вид квадратичної форми. Нормальний вид квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до головних осей.

Тема 2. Канонічна теорія ліній та поверхонь другого порядку.

Канонічні рівняння ліній другого порядку. Загальні рівняння лінії другого порядку. Зведення до канонічного. Застосування квадратичних форм до зведення лінії другого порядку до канонічного вигляду. Циліндричні, конічні поверхні та поверхні обертання. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин: 150					
	Форма навчання: денна					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
1-й семестр						
Модуль 1						
Тема 1. Алгебраїчні структури.	10	2	2			6
Тема 2. Комплексні числа.	14	4	2			8
Тема 3. Системи лінійних рівнянь.	22	6	8			8
Тема 4. n -вимірний векторний простір.	10	2	2			6
Тема 5. Ранг матриці. Дослідження систем лінійних рівнянь.	8	2	2			4
Тема 6. Кільце многочленів.	14	2	2			10
Модульна контрольна робота	2	2	-	-	-	-
Разом за модуль	80	20	18	-	-	42

Модуль 2						
Тема 1. Елементи векторної алгебри.	24	6	6			12
Тема 2. Пряма на площині.	18	4	4			10
Тема 3. Площина і пряма в просторі.	26	8	6			12
Модульна контрольна робота	2	2	-	-	-	-
Разом за модуль	70	20	16			34
Разом за семестр	150	40	34	-	-	76
2-ий семестр						
Модуль 3						
Тема 1. Лінійний простір.	14	4	6			4
Тема 2. Лінійні відображення.	30	6	8			16
Тема 3. Евклідов простір. Унітарний простір.	20	4	4			12
Модульна контрольна робота	2	2	-	-	-	-
Разом за модуль	66	16	18			32
Модуль 4						
Тема 1. Квадратична форма.	12	2	2			8
Тема 2. Канонічна теорія ліній та поверхонь другого порядку.	40	10	10			20
Модульна контрольна робота	2	2	-	-	-	-
Разом за модуль	54	14	12			28
Разом за семестр	120	30	30	-	-	60

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин
1-й семестр		
1.	Множина. Відображення множин.	1
2	Група. Кільце. Поле.	1
3	Поле комплексних чисел. Алгебраїчна форма комплексних чисел.	1
4	Тригонометрична форма комплексного числа. Добування кореня.	1
5	Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса.	2
6	Детермінанти. Обчислення детермінантів.	2
7	Правило Крамера.	2
8	Матриці. Дії над матрицями.	2
9	n -вимірний векторний простір.	2
10	Ранг матриці. Дослідження системи лінійних рівнянь.	2
11	Кільце многочленів.	2
12	Вектори. Лінійні операції над векторами.	2
13	Лінійна залежність векторів. Декартові координати.	2
14	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.	2
15	Рівняння лінії. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої.	2
16	Взаємне розташування двох прямих на площині. Відстань від точки до прямої.	2
17	Рівняння поверхні. Площина. Різні види рівнянь площини.	1
18	Взаємне розташування двох площин.	1
19	Пряма в просторі. Взаємне розташування двох прямих.	2

20	Взаємне розташування прямої та площини.	2
Усього за перший модуль		34
2-ий семестр		
1.	Лінійний простір над довільним полем.	1
2	Лінійна залежність системи векторів.	1
3	Базис лінійного простору. Координати вектора в базисі.	2
4	Підпростори лінійного простору.	2
5	Лінійні відображення лінійних просторів. Матриця лінійного відображення.	2
6	Лінійний оператор. Матриця лінійного оператора.	1
7	Дії над лінійними відображеннями та їх зв'язок з діями над їх матрицями.	1
8	Власні вектори та власні значення лінійного оператора.	2
9	Подібні матриці. Нормальна форма Жордана.	2
10	Евклідов простір. Процес ортогоналізації Грамма-Шмідта.	2
11	Ортогональні оператори евклідового простору.	2
12	Квадратична форма. Канонічний вид квадратичної форми.	1
13	Нормальний вид квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до головних осей.	1
14	Канонічні рівняння ліній другого порядку.	2
15	Загальні рівняння лінії другого порядку.	2
16	Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного.	2
17	Циліндричні, конічні поверхні та поверхні обертання.	2
18	Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.	2
Усього за другий модуль		30

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1-й семестр		
1.	Алгебраїчні структури.	6
2	Комплексні числа. Корені з одиниці.	8
3	Обчислення детермінантів. Теорема Лапласа.	2
4	Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь.	4
5	Знаходження оберненої матриці за допомогою елементарних перетворень.	2
6	n -вимірний векторний простір. Лінійна залежність векторів.	6
7	Дослідження систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.	4
8	Кільце многочленів. Канонічний розклад многочлена над \mathbb{C} та \mathbb{R} .	10
9	Елементи векторної алгебри. Формули перетворення координат.	12
10	Порядок алгебраїчної лінії. Пряма на площині.	10
11	Площина і пряма в просторі. Відстань між лінійними об'єктами у просторі.	12
Разом		76
2-ий семестр		
1.	Лінійні простори. Дії над підпросторами	4
2.	Ізоморфізм лінійних просторів.	6

3.	Подібні матриці. Нормальна форма Фробеніуса.	10
4.	Симетричні оператори евклідового простору.	6
5.	Унітарний простір.	6
6.	Визначення канонічного рівняння лінії другого порядку за допомогою інваріантів.	8
7.	Застосування квадратичних форм до зведення лінії другого порядку до канонічного вигляду.	8
8.	Визначення канонічного рівняння поверхні другого порядку за допомогою інваріантів.	12
Разом		60
Усього годин за навчальний рік		136

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби – персональні комп'ютери, мультимедійний проєктор.

Програмне забезпечення – система електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Алгебра: методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з навчальної дисципліни «Алгебра і геометрія». Частина I. Уклад.: М.Ю. Бортош. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2024. 96с.
2. Шапочка І.В. Лінійна алгебра. Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2022. 223 с.
3. Городецький В.В. Аналітична геометрія в теоремах і задачах. Навчальний посібник В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю.Федьковича, 2021. 408 с.
4. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Курс лінійної алгебри в теоремах і задачах. Частина друга: Навчальний посібник. Чернівці: Технодрук, 2023. 252 с.
5. Кириченко В. В., Петкевич Н. Ю., Петравчук А. П. Лекції з аналітичної геометрії. Київський нац. ун-т: Вид-во “Аксиома” (Кам’янець-Подільськ), 2011. 256 с.
6. Шапочка І.В. Лінійна алгебра. Навчальний посібник для індивідуальних робіт. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2020, 95 с.

Допоміжна література

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навчальний посібник / Булдигін В.В. та ін. К.: ТВіМС, 2011. 224 с.
2. Авдєєва Т.В., Шраменко В.М. Лінійна алгебра в задачах та прикладах. Збірник задач. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 206 с.
3. Збірник задач з аналітичної геометрії / За редакцією В. В. Кириченка. Вид. 3-є, переробл. та випр. Кам’янець-Подільський: Аксиома, 2013, 200 с.
4. Зайцева Л.Л., Нетреба А.В. Збірник задач з аналітичної геометрії. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 200 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/103> — репозитарій, методичні роботи науково-педагогічних працівників кафедри алгебри ДВНЗ «Ужгородський національний університет».
2. <http://moodle.uzhnu.edu.ua> — сайт електронного навчання ДВНЗ «Ужгородський національний університет».
3. <http://www.nbuv.gov.ua> — Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.