

**ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДО ДИСЦИПЛІНИ**  
**з курсу «ЛІНІЙНА АЛГЕБРА І АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ»**

для студентів спеціальності:

**014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)**

1. Системи лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.
2. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування.
3. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.
4. Поняття вектора. Основні означення. Колінеарні та компланарні вектори. 5. Додавання та віднімання векторів. Властивості даних операцій.
5. Множення вектора на скаляр. Властивості.
6. Поняття лінійної залежності та незалежності векторів. Основні теореми.
7. Базис системи векторів. Координати вектора. Дії над векторами в координатній формі.
8. Ортонормовані базиси. Довжина вектора.
9. Поняття загальної афінної системи координат. Координати точки.
10. Зв'язок між координатами точки в різних системах координат на площині.
11. Сумісні невизначені системи рівнянь. Загальний і частковий розв'язки системи.
12. ФСР системи лінійних рівнянь.
13. Поняття векторного простору. Аксиоми векторного простору.
14. Прямокутна декартова системи координат. Відстань між двома точками.
15. Поділ відрізка у даному відношенні. Теорема Чеви.
16. Скалярний добуток двох векторів. Властивості. Застосування.
17. Означення векторного добутку. Основні властивості даної операції.
18. Поняття мішаного добутку трьох векторів. Властивості.
19. Зв'язок між координатами точки в різних системах координат на площині.
20. Зв'язок між координатами точки в різних системах

координат у тривимірному просторі.

21. Поняття порядку лінії. Поняття порядку поверхні. Геометричні образи рівнянь першого степеня з двома змінними.

22. Різні способи задання прямої на площині. Відстань від точки до прямої.

23. Взаємне розташування двох прямих на площині. Умова паралельності. Кут між двома прямими. Умова перпендикулярності.

24. Геометричні образи рівнянь першого степеня з трьома змінними.

25. Різні способи задання площини. Загальне рівняння площини та його частинні випадки.

26. Різні способи задання прямої в просторі. Відстань від точки до площини. Геометричний зміст знаку виразу.

27. Відстань між двома паралельними площинами. Взаємне розташування трьох площин.

28. Пряма і площина в просторі. Кут між прямою та площиною.

29. Взаємне розташування двох прямих в просторі. Рівняння спільного перпендикуляра. Відстань між двома мимобіжними прямими.

30. Поняття загального рівняння другого порядку. Означення еліпса. Канонічне рівняння. Вирази для фокальних радіусів. Найпростіші властивості еліпса та його зображення.

31. Означення гіперболи та її канонічне рівняння. Вирази для фокальних радіусів. Найпростіші властивості гіперболи та її зображення.

32. Означення параболи та її канонічне рівняння. Властивості та зображення параболи.

33. Поняття ексцентриситету. Поняття директрис. Директоріальна властивість ліній другого порядку.

34. Поняття полярних координат. Зв'язок між полярними та прямокутними декартовими координатами.

35. Відстань між двома точками та площа трикутника у полярних координатах. Рівняння деяких ліній у полярних координатах.

36. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Сфера та її рівняння. Дослідження поверхні другого порядку за допомогою плоских перерізів.

37. Еліпсоїд. Властивості. Зображення.

38. Однопорожнинний. Двопорожнинний гіперболоїд. Еліптичний параболоїд. Гіперболічний параболоїд. Властивості. Зображення.

39. Поняття циліндричної поверхні. Рівняння циліндричних поверхонь. Приклади.

40. Поняття конічної поверхні. Рівняння конічних поверхонь.

Прямолінійні твірні поверхонь другого порядку.

41. Поняття загального рівняння лінії другого порядку.
42. Теорія інваріантів. Класифікація ліній і поверхонь другого порядку.
43. Застосування інваріантів для побудови ліній другого порядку.
44. Елементи абстрактної алгебри. Групи, кільця, поля.
45. Поле дійсних чисел.
46. Алгебраїчне замикання поля дійсних чисел.
47. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.
48. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі.
49. Формула Муавра. Застосування.
50. Векторні простори. Приклади.
51. Підпростір векторного простору.
52. Евклідові простори. Ортогоналізація векторів.
53. Лінійне перетворення векторного простору. Оператори.

Приклади.

54. Матриця лінійного оператора.
55. Ядро і образ лінійного оператора.
56. Власні вектори і власні значення лінійних операторів.
57. Зведення матриці лінійного оператора до діагонального виду.
58. Застосування теорії інваріантів до спрощень рівнянь II порядку.
59. Матриця переходу та її властивості. Закон перетворення компонент вектора при заміні ортонормованого базису.
60. Тензор. Закон перетворення компонент тензора.
61. Геометричний об'єкт. Тензор проектування. Тензорний (діадний) добуток векторів
62. Лінійний оператор як тензор. Одиничний тензор. Оператор повороту.
63. Означення тензора рангу  $n$ .