


**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
інформаційних технологій
Ігор ПОВХАН
«_____» _____ 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

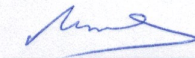
АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| Рівень вищої освіти | Бакалавр |
| Галузь знань | F Інформаційні технології |
| Спеціальність | F3 Комп'ютерні науки |
| Спеціалізація | |
| Освітня програма | Інформатика |
| Статус дисципліни | Обов'язкова |
| Мова навчання | Українська |

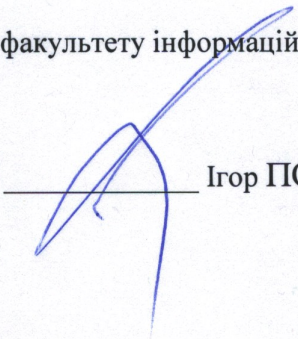
Робоча програма навчальної дисципліни «Алгебра та аналітична геометрія» для здобувачів вищої освіти галузі знань **F Інформаційні технології** спеціальності **F3 Комп'ютерні науки** освітньої програми «**Інформатика**».

Розробник: Ігор Шапочка, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій протокол №11 від 06 червня 2025 р.

Завідувач кафедри  Олександр МІЦА

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій протокол №10 від 12 червня 2025 р.

ТВО голова науково-методичною комісії  Ігор ПОВХАН

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників | Розподіл годин за навчальним планом | |
|--|-------------------------------------|-----------------------|
| | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 5 | Рік підготовки: | |
| | 1-й | 1-й |
| Кількість модулів – 2 | Семестр: | |
| | 1-й | 1-й |
| Тижневих годин: для денної форми навчання: аудиторних – 4 год самостійної роботи студента – 4,8 год | Лекції: | |
| | 44 год | 12 год |
| | Практичні: | |
| | 28 год | 8 год |
| Вид підсумкового контролю: екзамен | Лабораторні: | |
| | | |
| Форма контролю: усне опитування | Самостійна робота: | |
| | 78 год | 130 год |

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Алгебра та аналітична геометрія» є ознайомлення студентів з основними положеннями щодо методів векторної та матричної алгебри; формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату, необхідного для вирішення теоретичних та практичних завдань в галузі комп'ютерних наук, зокрема дослідження геометричних об'єктів та їх властивостей шляхом вивчення властивостей рівнянь, геометричними образами яких є ці об'єкти.

Відповідно до освітньої програми «Інформатика» вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти спеціальності **Ф3 Комп'ютерні науки** таких компетентностей: ЗК-1, ЗК-3, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-11, ЗК-12, ФК-1.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення навчальної дисципліни «Алгебра та аналітична геометрія» потребує попередніх знань з предметів «Алгебра», «Алгебра і початки аналізу» та «Геометрія» в обсязі, передбаченому програмами загальноосвітньої середньої школи.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Інформатика» вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти спеціальності **Ф3 Комп'ютерні науки** таких програмних результатів навчання (ПРН):

| Програмні результати навчання | Шифр ПРН |
|---|----------|
| Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук | ПРН-1 |
| Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації. | ПРН-2 |

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

| Очікувані результати навчання з дисципліни | Шифр ПРН |
|---|--------------|
| Знання понять матриці, їх типів та дій над ними | ПРН-2 |
| Знання поняття визначника матриці та їх властивостей | ПРН-2 |
| Вміння обчислювати визначник матриці | ПРН-2 |
| Знання поняття оберненої матриці та вміння її обчислення | ПРН-2 |
| Знання поняття рангу матриці та вміння його обчислення | ПРН-2 |
| Знання понять системи лінійних рівнянь її розв'язку та загального розв'язку | ПРН-1, ПРН-2 |
| Вміння розв'язувати системи лінійних рівнянь методом Гауса, матричним методом, за правилом Крамера | ПРН-2 |
| Вміння використовувати критерію сумісності систем лінійних рівнянь | ПРН-1, ПРН-2 |
| Знання понять n -вимірного вектора та дій над ними | ПРН-2 |
| Знання понять лінійної залежності системи n -вимірних векторів та базису n -вимірного векторного простору | ПРН-1, ПРН-2 |
| Знання понять вектора на площині, в просторі та дій над ними | ПРН-2 |
| Знання понять лінійної залежності системи векторів та базису геометричного простору | ПРН-1, ПРН-2 |

| | |
|---|--------------|
| Знання поняття прямокутної системи координат на площині і в просторі | ПРН–2 |
| Знання поняття координат вектора | ПРН–2 |
| Знання поняття скалярного добутку векторів та його властивостей | ПРН–2 |
| Знання поняття векторного добутку векторів та його властивостей | ПРН–2 |
| Знання понять комплексного числа та дій над ними в алгебраїчній та тригонометричній формах | ПРН–2 |
| Знання поняття полярної системи координат | ПРН–2 |
| Знання різних видів рівняння прямої на площині та в просторі | ПРН–2 |
| Знання різних видів рівняння прямої на площині та в просторі | ПРН–2 |
| Знання різних видів рівняння площини в просторі | ПРН–2 |
| Вміння складати рівняння прямої на площині та в просторі, рівняння площини | ПРН–2 |
| Вміння розв'язувати основні задачі на взаємне розташування прямих, прямої та площин, площин | ПРН–1, ПРН–2 |
| Вміння складати рівняння ліній 2-го порядку, розрізняти за заданим рівнянням лінії та поверхні 2-го порядку | ПРН–2 |
| Знання перетворень систем координат на площині та в просторі | ПРН–2 |
| Знання поняття квадратична форма та її канонічного вигляду | ПРН–2 |
| Вміння звести рівняння лінії та поверхні 2-го порядку до канонічного вигляду | ПРН–2 |
| Вміння досліджувати форму поверхні 2-го порядку методом перерізів | ПРН–1, ПРН–2 |

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- розв'язування задач під час практичних занять;
- виконання самостійної роботи;
- 12 тестів на сайті електронного навчання ДВНЗ «УжНУ»;
- 2 модульні контрольних оцінювання;
- підсумковий семестровий екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: вибіркове усне опитування перед початком розв'язування завдань під час практичних занять; фронтальна перевірка виконання завдань для самостійної роботи; оцінка активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, уточнень і визначень, доповнень попередніх відповідей і т. ін.; письмова (до 15 хв.) контрольна робота, що має одне тематичне завдання; тестування на сайті електронного навчання ДВНЗ «Ужгородський національний університет» в курсі «Алгебра та аналітична геометрія».

Форма модульного контролю: письмове контрольне оцінювання, кожне з яких складається з 10-ти типових завдань.

Форма підсумкового семестрового контролю: усне опитування студента за випадково вибраним екзаменаційним білетом, який складається з одного теоретичного питання і двох практичних завдань.

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

| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | Модульна контрольна робота | Сума |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|----------------------------|------|
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | 40 | 100 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 1 | 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1 | 2 | | |

T1, T2, T3, ..., T13 – теми

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

| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | | | | | Модульна контрольна робота | Сума |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------|------|
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | 40 | 100 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 2 | 1 | 2 | | |

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

| Вид діяльності здобувача вищої освіти | Модуль 1 | | Модуль 2 | |
|---|-----------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| | Кількість | Максимальна кількість балів (сумарна) | Кількість | Максимальна кількість балів (сумарна) |
| Практичні заняття | 8 | 24 | 6 | 24 |
| Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні | 6 | 36 | 6 | 36 |
| Модульна контрольна робота | 1 | 40 | 1 | 40 |
| Разом | | 100 | | 100 |

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Протягом семестру проводяться дві підсумкові модульні контрольні роботи, зміст яких відповідає змістовним модулям. Максимальна кількість балів при оцінюванні кожної модульної контрольної роботи становить 40 балів. Модульна контрольна робота складається з десяти типових тематичних завдань. Максимальна оцінка за правильне розв'язання кожного завдання складає 4 бали (0, 1, 2, 3, 4 бали) і виставляється згідно критеріїв викладених у таблиці 1.

Таблиця 1

| Зміст завдання | Бали |
|--|------|
| Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування | 4 |
| Наведено логічно правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо / Можливі 1–2 негрубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого розв'язування / Отримана відповідь може бути неправильною. | 3 |
| Наведено логічно правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо або не обґрунтовано. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язано правильно лише частину завдання) | 2 |
| У правильній послідовності розв'язування пропущено деякі його етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано не повністю | 1 |
| Учасник не приступив до розв'язування завдання, або його записи не відповідають | 0 |

Критерії оцінювання комп'ютерного тестування

Контроль виконання 12-ти тестів здійснюється за допомогою сайту електронного навчання ДВНЗ «УжНУ» у курсі «Алгебра та аналітична геометрія». Кожен тест складається з 6–10-ти тематичних завдань різних типів: розрахункові з вказанням тільки відповіді, множинного вибору, відповідності, вбудовані відповіді. Максимальна оцінка за правильне розв'язання кожного тесту складає 6 балів. Оцінка за тест виставляється у відсотковому співвідношенні правильно виконаних завдань до числа всіх завдань тесту із заокругленням до цілого числа.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий екзамен представляє собою усне опитування студента за випадково вибраним екзаменаційним білетом. Кожен екзаменаційний білет складається з одного теоретичного питань і двох стандартизованих (типових) практичних завдань із практикуму [2] (див. пункт 8, основна література). Орієнтований перелік питань до екзамену:

1. Матриці. Означення, типи матриць, дії над матрицями.
2. Визначники. Означення і властивості. Способи обчислення.
3. Обернена матриця. Означення і властивості. Способи знаходження.
4. Ранг матриці. Лінійна залежність та незалежність стовпців матриці.
5. Системи лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження сумісності системи лінійних рівнянь.
6. Однорідні й неоднорідні системи лінійних рівнянь.
7. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Матричні рівняння.
8. Вектори. Означення і лінійні дії над векторами.
9. Лінійна залежність та незалежність системи векторів. Базис геометричного простору.
10. Координати вектора. Лінійні дії над векторами в координатній формі.
11. Прямокутна декартова система координат на площині й у просторі.
12. Скалярний добуток векторів. Означення і властивості.
13. Векторний добуток векторів. Означення і властивості.
14. Мішаний добуток векторів. Означення і властивості.
15. Застосування скалярного, векторного і мішаного добутоків векторів.
16. Комплексні числа. Означення. Дії над комплексними числами в алгебричній формі.
17. Полярна система координат.
18. Дії над комплексними числами у тригонометричній та показниковій формах.
19. Основні задачі аналітичної геометрії. Різні типи рівнянь ліній та поверхонь.
20. Перетворення прямокутної декартової системи координат на площині.
21. Лінійні перетворення. Квадратичні форми.
22. Рівняння прямої у просторі і на площині.
23. Рівняння площини. Загальні рівняння прямої у просторі.
24. Взаємне розташування прямих і площин.
25. Означення кривих 2-го порядку. Визначальні властивості.
26. Метод зведення геометричних образів 2-го порядку до канонічного вигляду.
27. Метод перерізів. Еліпсоїд. Параболоїди. Гіперболоїди.
28. Поверхні обертання. Конус і циліндри 2-го порядку.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Оцінка в балах | Оцінка ECTS | Екзаменаційна оцінка за національною шкалою |
|----------------|-------------|---|
| 90–100 | A | <i>Відмінно</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> |
| 0–34 | F | <i>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i> |

— «**A**» (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;

— «**B**» (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;

— «**C**» (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. Методи й моделі лінійної та векторної алгебри.

Тема 1. Матриці.

Основні поняття. Типи матриць. Лінійні дії над стовпцями (рядками) матриці. Лінійні дії над матрицями. Нелінійні дії над матрицями.

Тема 2. Визначники.

Індуктивне означення визначника. Розкладання визначника за будь-яким рядком (стовпцем). Властивості визначника. Обчислення визначника за допомогою елементарних перетворень. Знаходження оберненої матриці за допомогою визначників. Розв'язування матричних рівнянь за допомогою оберненої матриці.

Тема 3. Ранг матриці.

Основні поняття. Умови лінійної залежності та незалежності стовпців (рядків). Знаходження рангу матриці за допомогою елементарних перетворень. Знаходження оберненої матриці за допомогою елементарних перетворень.

Тема 4. Системи лінійних алгебричних рівнянь.

Основні поняття. Формули Крамера. Дослідження і розв'язання загальних систем лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження однорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. Дослідження неоднорідних систем лінійних алгебричних рівнянь. Розв'язування матричних рівнянь методом Гауса-Жордана.

Тема 5. Застосування лінійної алгебри.

Матриці в моделюванні мереж (матричний запис). Цифрова фотографія (додавання матриць). Випуск продукції (множення матриць). Кодування і розкодування повідомлень (множення й обернення матриць). Мережевий потік.

Тема 6. Обґрунтування й узагальнення понять лінійної алгебри.

Обґрунтування слухності запровадженого множення матриць. Геометричний зміст систем лінійних алгебричних рівнянь. Еквівалентні означення визначника. Матриці елементарних перетворень.

Тема 7. Вектори.

Основні поняття. Лінійні дії над векторами. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Геометричне тлумачення лінійної залежності. Базис.

Тема 8. Координати вектора.

Координати вектора. n -вимірний арифметичний простір. Прямокутна декартова система координат. Найпростіші задачі аналітичної геометрії.

Тема 9. Скалярний добуток геометричних векторів.

Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток двох векторів. Напрямні косинуси вектора. Застосування скалярного добутку.

Тема 10. Векторний добуток векторів.

Орієнтація в геометричних просторах. Векторний добуток векторів. Застосування векторного добутку. Мішаний добуток трьох векторів. Застосування мішаного добутку.

Тема 11. Комплексні числа.

Основні поняття. Алгебрична форма комплексного числа. Геометричне зображення комплексних чисел. Полярна система координат. Тригонометрична форма комплексних чисел. Комплексні числа в показниковій формі.

Тема 12. Застосування векторної алгебри.

Векторна алгебра в картинках. Вибір точки опору гойдалки (додавання векторів). Комп'ютерне моделювання кольорів (розкладання вектора за базисом). Координати центра мас системи матеріальних точок (поділ відрізка в заданому співвідношенні). Підвісний блок (напрямні косинуси). Застосування багатовимірних просторів. Система супутникової навігації (система координат). Застосування комплексних чисел до опису коливань.

Тема 13. Обґрунтування й узагальнення понять векторної алгебри.

Скалярні, векторні і тензорні величини. Вектори у фізиці. Зв'язані, ковзні та вільні вектори. Загальна декартова система координат. Абстрактні лінійні простори. Базис лінійного простору. Евклідові простори. Стереографічна проекція. Подальше поширення числових множин.

Модуль 2. Методи й моделі аналітичної геометрії.

Тема 1. Рівняння ліній і поверхонь.

Вступ до аналітичної геометрії. Лінії на площині. Поверхні. Рівняння лінії у просторі. Перетворення ПДСК на площині. Лінійні перетворення на площині.

Тема 2. Геометрія прямої і площини.

Пряма у просторі. Площина. Пряма на площині. Взаємне розташування прямих і площин. Кути між прямими і площинами. Відстані між точкою і прямою, точкою і площиною, між прямими, між прямою і площинами, між площинами.

Тема 3. Еліпс. Парабола. Гіпербола.

Геометричний зміст алгебричних рівнянь у ПДСК на площині. Еліпс. Парабола. Гіпербола. Спільні властивості кривих 2-го порядку.

Тема 4. Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду.

Квадратичні форми. Власні числа і власні вектори матриці. Побудова канонічних систем координат для кривих 2-го порядку. Класифікація ліній 2-го порядку.

Тема 5. Поверхні 2-го порядку.

Класифікація поверхонь і просторових кривих. Деякі класи поверхонь. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди.

Тема 6. Визначні криві та поверхні.

Плоскі криві у ПДСК. Плоскі криві в полярній системі координат. Просторові криві. Поверхні

Тема 7. Застосування аналітичної геометрії.

Маневрування літака або космічного корабля (перетворення систем координат). Деформування еластичної мембрани (власні числа та власні вектори матриці). Модель рівноваги доходів і збитків компанії. Криві і поверхні у природі і техніці.

Тема 8. Обґрунтування й узагальнення понять аналітичної геометрії.

Перетворення прямокутної декартової системи координат у просторі. Заміна і орієнтація базисів. Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Матриця лінійного перетворення в базисі із власних векторів.

6.2. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-------------|----------------------|-------------------|
| | Денна форма | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | |
| | | лекції | практичні | лабораторні | індивідуальна робота | самостійна робота |
| 1-й семестр | | | | | | |
| Модуль 1 | | | | | | |
| Тема 1. Матриці. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 2. Визначники. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 3. Ранг матриці. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 4. Системи лінійних алгебричних рівнянь. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 5. Застосування лінійної алгебри. | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 6. Обґрунтування й узагальнення понять лінійної алгебри. | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 7. Вектори. | 7 | 2 | 1 | | | 4 |
| Тема 8. Координати вектора. | 7 | 2 | 1 | | | 4 |
| Тема 9. Скалярний добуток геометричних векторів. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 10. Векторний добуток векторів. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 11. Комплексні числа. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 12. Застосування векторної алгебри. | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 13. Обґрунтування й узагальнення понять векторної алгебри. | 6 | 2 | | | | 4 |
| Разом за модуль | 94 | 26 | 16 | | | 52 |
| Модуль 2 | | | | | | |
| Тема 1. Рівняння ліній і поверхонь. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 2. Геометрія прямої і площини. | 10 | 2 | 4 | | | 4 |
| Тема 3. Еліпс. Парабола. Гіпербола. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 4. Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 5. Поверхні 2-го порядку. | 8 | 2 | 2 | | | 4 |
| Тема 6. Визначні криві та поверхні | 4 | 2 | | | | 2 |
| Тема 7. Застосування аналітичної геометрії. | 4 | 2 | | | | 2 |
| Тема 8. Обґрунтування й узагальнення понять аналітичної геометрії. | 6 | 4 | | | | 2 |
| Разом за модуль | 56 | 18 | 12 | | | 26 |
| Разом за семестр | 150 | 44 | 28 | | | 78 |

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-------------|----------------------|-------------------|
| | Заочна форма | | | | | |
| | Усього | у тому числі | | | | |
| | | лекції | практичні | лабораторні | індивідуальна робота | самостійна робота |
| 1-й семестр | | | | | | |
| Модуль 1 | | | | | | |
| Тема 1. Матриці. | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 2. Визначники. | 8 | 1 | 0,5 | | | 6,5 |
| Тема 3. Ранг матриці. | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 4. Системи лінійних алгебричних рівнянь. | 8 | 1 | 0,5 | | | 6,5 |
| Тема 5. Застосування лінійної алгебри. | 6 | | | | | 6 |
| Тема 6. Обґрунтування й узагальнення понять лінійної алгебри. | 6 | | | | | 6 |
| Тема 7. Вектори. | 8 | 1 | 0,5 | | | 6,5 |
| Тема 8. Координати вектора. | 8 | 0,5 | 0,5 | | | 7 |
| Тема 9. Скалярний добуток геометричних векторів. | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 10. Векторний добуток векторів. | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 11. Комплексні числа. | 7 | 0,5 | 0,5 | | | 6 |
| Тема 12. Застосування векторної алгебри. | 6 | | | | | 6 |
| Тема 13. Обґрунтування й узагальнення понять векторної алгебри. | 6 | | | | | 6 |
| Разом за модуль | 91 | 6 | 4,5 | | | 80,5 |
| Модуль 2 | | | | | | |
| Тема 1. Рівняння ліній і поверхонь. | 8 | 1 | 0,5 | | | 6,5 |
| Тема 2. Геометрія прямої і площини. | 8 | 1 | 1 | | | 6 |
| Тема 3. Еліпс. Парабола. Гіпербола. | 8 | 1 | 0,5 | | | 6,5 |
| Тема 4. Зведення рівняння ліній 2-го порядку до канонічного вигляду. | 8 | 1 | 1 | | | 6 |
| Тема 5. Поверхні 2-го порядку. | 8 | 1 | 0,5 | | | 6,5 |
| Тема 6. Визначні криві та поверхні | 7 | 1 | | | | 6 |
| Тема 7. Застосування аналітичної геометрії. | 6 | | | | | 6 |
| Тема 8. Обґрунтування й узагальнення понять аналітичної геометрії. | 6 | | | | | 6 |
| Разом за модуль | 59 | 6 | 3,5 | | | 49,5 |
| Разом за семестр | 150 | 12 | 8 | | | 130 |

6.3. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------------|---|-----------------|----------|
| | | денна | заочна |
| 1. | Матриці [2, завдання 1.4–1.27]. | 2 | 0,5 |
| 2. | Визначники [2, завдання 2.9–2.29]. | 2 | 0,5 |
| 3. | Ранг матриці [2, завдання 3.5–3.11]. | 2 | 0,5 |
| 4. | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь [2, завдання 4.6–4.29]. | 2 | 0,5 |
| 5. | Вектори. Координати векторів [2, завдання 5.6–5.40]. | 2 | 1 |
| 6. | Скалярний добуток векторів [2, завдання 6.9–6.27]. | 2 | 0,5 |
| 7. | Векторний добуток векторів [2, завдання 7.9–7.32]. | 2 | 0,5 |
| 8. | Комплексні числа [2, завдання 8.9–8.23]. | 2 | 0,5 |
| 9. | Геометрія прямої і площини [2, завдання 9.14–9.28]. | 2 | 0,5 |
| 10. | Задачі на прямі й площини [2, завдання 10.18–10.46]. | 4 | 1 |
| 11. | Пряма на площині [2, завдання 11.3–11.13]. | 2 | 0,5 |
| 12. | Криві 2-го порядку [2, завдання 12.6–12.7]. | 2 | 1 |
| 13. | Поверхні 2-го порядку [2, завдання 13.7–13.9]. | 2 | 0,5 |
| Разом | | 28 | 8 |

6.4. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------------|--|-----------------|------------|
| | | денна | заочна |
| 1. | Матриці [2, завдання 1.4–1.27]. | 4 | 9 |
| 2. | Визначники [2, завдання 2.9–2.29]. | 4 | 10 |
| 3. | Ранг матриці [2, завдання 3.5–3.11]. | 4 | 9 |
| 4. | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь [2, завдання 4.6–4.29]. | 4 | 10 |
| 5. | Вектори. Координати вектора [2, завдання 5.6–5.40]. | 4 | 10 |
| 6. | Скалярний добуток векторів [2, завдання 6.9–6.27]. | 4 | 9 |
| 7. | Векторний добуток векторів [2, завдання 7.9–7.32]. | 4 | 9 |
| 8. | Комплексні числа [2, завдання 8.9–8.23]. | 4 | 9 |
| 9. | Геометрія прямої і площини [2, завдання 9.14–9.28]. | 4 | 9 |
| 10. | Задачі на прямі й площини [2, завдання 10.18–10.46]. | 4 | 9 |
| 11. | Пряма на площині [2, завдання 11.3–11.13]. | 4 | 9 |
| 12. | Криві 2-го порядку [2, завдання 12.6–12.7]. | 4 | 10 |
| 13. | Поверхні 2-го порядку [2, завдання 13.7–13.9]. | 4 | 9 |
| 14. | Перетворення прямокутної декартової системи координат у просторі. Лінійні оператори. | 4 | 9 |
| Разом | | 56 | 130 |

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

- Технічні засоби: комп'ютер та проектор для демонстрації презентацій лекцій (в аудиторії), мережа Інтернет.
- Програмне забезпечення: браузер (веб переглядач), Acrobat Reader, Google Meet, Figma (для онлайн лекцій, практичних занять, консультацій), Geogebra.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навчальний посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдігіна. Київ: ТВіМС, 2011. 224 с.
2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. Київ: НТУУ «КПІ», 2013. 180 с.

Допоміжна література

1. Зеліско В. Р., Зеліско Г. В. Основи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011. 326 с.
2. Зеліско В. Р., Зеліско Г. В. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. 374 с.
3. Травкін Ю. І. Лінійна алгебра і аналітична геометрія: Навчальний посібник. Харків: Майдан, 2009. 416 с.
4. Шапочка І. В. Курс лекцій з алгебри. Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2013. 221 с.
5. Шапочка І. В. Лінійна алгебра. Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2023. 224 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://moodle.uzhnu.edu.ua/course/view.php?id=26> — сторінка курсу на сайті електронного навчання ДВНЗ «Ужгородський національний університет».
2. <http://www.nbuv.gov.ua> — Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
3. <https://www.twirpx.com/files/science/mathematics/laag/> — підрозділ сервісу, який за допомогою веб-інтерфейсу, розміщеного за адресою <http://www.twirpx.com>, забезпечує зберігання, накопичення та обміну матеріалів, представлених користувачами у електронному вигляді.
4. <https://www.geogebra.org> — сайт вільно поширюваного середовища динамічної математики, яке дає можливість створювати «живі креслення» для використання в геометрії, алгебрі.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н. р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)