

**ДВНЗ ” Ужгородський національний університет”**  
(повне найменування вищого навчального закладу)  
**Українсько-угорський навчально-науковий інститут**  
**Кафедра фізико-математичних дисциплін**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Директор українсько-  
угорського  
навчально-наукового  
інституту

\_\_\_\_\_ (Шпеник О.О.)  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Аналітична геометрія і вища алгебра**  
(шифр і назва навчальної дисципліни)

|                     |   |
|---------------------|---|
| Рівень вищої освіти | <b>бакалавр</b>   |
| Галузь знань        | <b>12 – Інформаційні технології</b>                           |
| Спеціальність       | <b>122 – Комп’ютерні науки та<br/>інформаційна технологія</b> |
| Освітня програма    | <b>Комп’ютерні науки</b>                                      |
| Статус дисципліни   | <b>Обов’язкова</b>  |
| Мова навчання       | <b>Угорська</b>   |

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни ” Аналітична геометрія і вища алгебра” для здобувачів вищої освіти галузі знань 12 – інформаційні технології спеціальності 122 – комп’ютерні науки та інформаційні технології.

Розробники:

Гече Федір Елемирович, професор, доктор технічних наук, професор кафедри фізико-математичних дисциплін

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізико-математичних дисциплін

Протокол № \_\_\_\_\_ від “\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 р.

Завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(підпис)

( Шафраньош М.І. )  
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією українсько-угорського навчально-наукового інституту

протокол № \_\_\_\_\_ від ”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Талабірчук О.Ю.)

## 1. Опис навчальної дисципліни

|  |  |                                      |         |
|--|--|--------------------------------------|---------|
| Найменування показників  | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень                                   | Характеристика навчальної дисципліни |         |
|  |  | денна форма навчання                 |         |
| Кількість кредитів – 8   | Галузь знань<br><u>12 інформаційні технології</u><br>(шифр і назва)                                | Обов'язкова                          |         |
|  | (шифр і назва)   |                                      |         |
| Модулів – 2  | Спеціальність (професійне спрямування):<br><u>122 комп'ютерні науки та інформаційні технології</u> | <b>Рік підготовки:</b>               |         |
| Змістових модулів – 4  |  | 1-й                                  | 1-й     |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання<br>_____ (назва)                                 |  | <b>Семестр</b>                       |         |
| Загальна кількість годин - 240   |  | 1-й                                  | 2-й     |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5 | Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр  | <b>Лекції</b>                        |         |
|  |  | 32 год.                              | 32 год. |
|  |  | <b>Практичні, семінарські</b>        |         |
|  |  | 28 год.                              | 28 год. |
|  |  | <b>Лабораторні</b>                   |         |
|  |  | год.                                 | год.    |
|  |  | <b>Самостійна робота</b>             |         |
|  |  | 60 год.                              | 60 год. |
| <b>Індивідуальні завдання: год.</b>  |  |                                      |         |
| <b>Вид контролю</b>  |  |                                      |         |
|  |  | залік                                | іспит   |

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 1:1

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** курсу ” Аналітична геометрія і вища алгебра” є засвоєння студентами основних понять і методів аналітичної геометрії, вищої алгебри та їх ефективного використання в області точних і прикладних наук.

Відповідно до освітньої програми, вивчення даної дисципліни сприяє формуванню у студентів вищої освіти таких компетентностей:

### Загальні компетентності :

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу(ЗК1),
- здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності(ЗК3)

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК6),
- здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел (ЗК7).

### **Професійні (фахові) компетентності:**

- здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування(ФК1).

## **3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Аналітична геометрія і вища алгебра» є шкільні програми з алгебри і геометрії.

## **4. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти програмних результатів навчання відповідно до стандарту вищої освіти зі спеціальності **122 – Комп'ютерні науки та інформаційна технологія:**

- 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(ПР1),
- 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(ПР2),
- Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій(ПР5).

## **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:

- залік;
- іспит;
- виконання практичних робіт;
- виконання індивідуальних та групових завдань;
- презентація результатів виконаної індивідуальної роботи студента.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

Форми поточного контролю: виконання практичних робіт, презентація та захист групових проєктів.

Модульне контрольне оцінювання: контрольна робота.

Контроль самостійної роботи: перевірка виконаних завдань на практичних заняттях, перевірка домашніх завдань.

Підсумковий семестровий контроль: залік(семестр1), іспит(семестр2).

**Під час оцінювання індивідуальної роботи враховується самостійність, творчий підхід, правильність виконання завдань та максимальне залучення при цьому всіх доступних програмних ресурсів.**

**Основні форми та методи організації навчального процесу, під час викладання дисципліни «Аналітична геометрія і вища алгебра»:**

- Словесні: бесіда, обговорення.
- Практичні: опитування на практичних заняттях; виконання практичних завдань; виконання індивідуальних завдань; контрольні роботи.
- Інтерактивні методи навчання.

Викладач використовує наступні групи методик контролю знань студентів, які вивчають дисципліну «Аналітична геометрія і вища алгебра»:

1. Методи усного контролю: відповідь здобувача на окреме питання теми практичного заняття; запитально-відповідна бесіда під час роз'яснення проблемного питання на практичному занятті.
2. Методи практичного контролю: перевірка правильності виконання практичних завдань.

## **6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

**Розподіл балів, які отримують здобувачі за поточний та модульний контроль (модуль 1)**

| Поточне оцінювання та самостійна робота |    |    |                    |    |    | Модульна контрольна робота | Сума |
|---|----|----|--------------------|----|----|----------------------------|------|
| Змістовий модуль 1                      |    |    | Змістовий модуль 2 |    |    | 50                         | 100  |
| T1                                      | T2 | T3 | T1                 | T2 | T3 |                            |      |
| 5                                       | 10 | 10 | 5                  | 10 | 10 |                            |      |

T1, T2 T3 – теми

**Розподіл балів, які отримують здобувачі за поточний та модульний контроль (модуль 2)**

| Поточне оцінювання та самостійна робота |    |    |                    |    |    | Модульна контрольна робота | Сума |
|---|----|----|--------------------|----|----|----------------------------|------|
| Змістовий модуль 1                      |    |    | Змістовий модуль 2 |    |    | 50                         | 100  |
| T1                                      | T2 | T3 | T1                 | T2 | T3 |                            |      |
| 5                                       | 10 | 10 | 5                  | 10 | 10 |                            |      |

T1, T2 T3 – теми

**Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни**

| Вид діяльності здобувача вищої освіти | Кількість | Максимальна кількість балів (сумарна) |
|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| Практичні (семінарські) заняття       | 28        | 26                                    |
| Виконання індивідуальних завдань      | 6         | 14                                    |
| Модульна контрольна робота            | 2         | 60                                    |
| <b>Разом</b>                          |           | <b>100</b>                            |

### **Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.**

Модульна контрольна робота проводиться у формі практичних завдань, які виконуються в аудиторії. Варіант модульної контрольної роботи складається з двох блоків.

Перший блок складається з теоретичних питань (10 балів).

Другий блок присвячений розв'язанню задач (40 балів).

### **Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю**

Відповідно до «Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсових) екзаменів і заліків в Ужгородському національному університеті» (затверджено Наказом Ректора ДВНЗ «УжНУ» № 698/01-17 від 08.05.2015 р.), знання здобувачів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

**оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:**

- всебічно і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

**оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує здобувач, який:**

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправив, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

**оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач, який:**

- в цілому навчальну програму засвоїв, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

**оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує здобувач, який:**

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання непогано, але зі значною кількістю помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

**оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує здобувач, який:**

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

**оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:**

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

**оцінка «незадовільно» (0-34 балів, F) – виставляється здобувачу, який:**

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача протягом семестру.

**Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами**

| Оцінка за 100-бальною шкалою | Оцінка ЄКТС | Оцінка за національною шкалою                              |  |
|------------------------------|-------------|--|--|
|                              |             | Диференційована  | Недиференційована  |
| 90 – 100                     | A           | Відмінно   | Зараховано   |
| 82-89                        | B           | Добре  |  |
| 74-81                        | C           |  |  |
| 64-73                        | D           | Задовільно   |  |
| 60-63                        | E           |  |  |
| 35-59                        | FX          | Незадовільно з можливістю повторного складання             | незараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34                         | F           | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## **7.Програма навчальної дисципліни**

## СЕМЕСТР 1

### Модуль 1.

**Змістовий модуль 1. Множини та їх відображення. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.**

**Тема 1. Множини та операції над ними. Відображення множин. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь 2-го і 3-го порядку.**

Способи визначення множин і операції над ними. Основні типи відображення множин. Детермінанти 2-го і 3-го порядку і їх застосування для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь 2-го і 3-го порядку.

**Тема 2. Комплексні числа і дії над ними.**

Алгебраїчна і тригонометрична форми зображення комплексних чисел. Дії над комплексними числами.

**Змістовий модуль 2. Вектори і операції над ними.**

**Тема 3. Предмет і методи аналітичної геометрії. Вектори і лінійні операції над ними. Колінеарність векторів на площині. Компланарність векторів у просторі. Лінійна незалежність векторів та її геометрична інтерпретація.**

Поняття скалярних та векторних величин. Операції додавання, віднімання векторів і множення вектора на число. Критерії колінеарності та компланарності векторів. Розклад вектора на площині за не колінеарними векторами векторами.

**Тема 4. Декартові системи координат.**

Операції над векторами у координатній формі. Лінійні операції над векторами у координатній формі.

**Тема 5. Елементи теорії проекцій. Скалярний добуток векторів та його основні властивості.**

Основні властивості ортогональних проекцій. Алгебраїчні та векторні властивості скалярного добутку.

**Тема 6. Векторний добуток векторів та його основні властивості.**

Алгебраїчні та геометричні властивості векторного добутку векторів

**Тема 7. Мішаний добуток векторів та його основні властивості.**

Алгебраїчні та геометричні властивості мішаного добутку векторів

## . СЕМЕСТР2

### Модуль 2.

**Змістовий модуль 3. Детермінант n-го порядку. Алгебра матриць.**

**Тема 1. Системи лінійних рівнянь з  $n$  невідомими. Метод Гауса.**

**Метод Жордана – Гауса.**

Наводяться методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, які базуються на еквівалентних перетвореннях цих систем.

**Тема 2. Правило пониження порядку детермінанта. Операція над матрицями.**

Визначається детермінант n-го порядку, наводяться його основні властивості та методи його розкладу. Над матрицями визначаються операції додавання, віднімання, множення на скаляр і множення матриць. Методи знаходження оберненої матриці.

**Тема 3. Застосування детермінантів і обернених матриць для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.**

Система лінійних алгебраїчних рівнянь запишеться у матричному вигляді і якщо існує обернена матриця, то наводиться формула за якою знаходиться розв'язок системи.

**Тема 4. Прямі на площині.**

Визначаються різні типи рівнянь прямої на площині, взаємне розташування прямих на площині, методи знаходження кута між двома прямими і відстань точки до прямої.

**Змістовий модуль 4.**

**Тема 5. Векторний простір. Ранг матриці. Системи лінійних рівнянь (загальна теорія).**

Через ранг основної і розширеної матриці системи лінійних алгебраїчних рівнянь проводиться аналіз розв'язків системи.

**Тема 6. Площини у просторі.**

Визначаються різні типи рівнянь площини у просторі, взаємне розташування площин у просторі, методи знаходження кута між двома площинами і відстань точки до площини.

**Тема 7. Прямі у просторі.**

Визначаються різні типи рівнянь прямої у просторі, взаємне розташування прямих і площин у просторі, взаємне розташування двох прямих у просторі.

**Тема 8. Загальне і канонічні рівняння кривих другого порядку.**

Основні типи кривих 2-го порядку та їх канонічні рівняння. Наводяться інваріанти кривих другого порядку і їх застосування при зведенні загального рівняння кривих до їх канонічного вигляду.

**8. Структура навчальної дисципліни  
Семестр1**

| Назви тем   | Кількість годин |              |   |             |     |    |              |              |    |     |     |    |
|---|-----------------|--------------|---|-------------|-----|----|--------------|--------------|----|-----|-----|----|
|   | Денна форма     |              |   |             |     |    | Заочна форма |              |    |     |     |    |
|   | Усього          | у тому числі |   |             |     |    | Усього       | у тому числі |    |     |     |    |
|   |                 | л            | п | л<br>а<br>б | інд | ср |              | л            | п  | лаб | інд | ср |
| 1   | 2               | 3            | 4 | 5           | 6   | 7  | 8            | 9            | 10 | 11  | 12  | 13 |
| 1 Множини та операції над ними. Відображення множин. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь 2-го і 3-го порядку. | 10              | 4            | 2 |             |     | 4  |              |              |    |     |     |    |

|   |    |   |   |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
|---|----|---|---|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| 2. Комплексні числа і операції над ними.  | 26 | 6 | 6 |  |  | 14 |  |  |  |  |  |  |
| 3. Предмет і методи аналітичної геометрії. Вектори і лінійні операції над ними. Колінеарність векторів на площині. Компланарність векторів у просторі. Лінійна незалежність векторів та її геометрична інтерпретація. | 20 | 6 | 4 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| 4. Декартові системи координат.   | 6  | 2 | 2 |  |  | 2  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Елементи теорії проекцій. Скалярний добуток векторів та його основні властивості.  | 22 | 6 | 6 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| 6. Векторний добуток векторів та його основні властивості.  | 18 | 4 | 4 |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |

|  |     |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
|--|-----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| 7. Мішаний добуток векторів та його основні властивості. | 18  | 4  | 4  |  |  | 10 |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин за 1-й семестр                              | 120 | 32 | 28 |  |  | 60 |  |  |  |  |  |  |

## Семестр2

|   |    |   |   |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
|---|----|---|---|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| 1. Системи лінійних рівнянь з $n$ невідомими. Метод Гауса. Метод Жордана – Гауса.                         | 14 | 4 | 4 |  |  | 6  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Правило пониження порядку детермінанта. Операція над матрицями.  | 10 | 2 | 2 |  |  | 6  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Застосування детермінантів і обернених матриць для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. | 12 | 4 | 2 |  |  | 6  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Прямі на площині.  | 12 | 4 | 2 |  |  | 6  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Векторний простір. Ранг матриці. Системи лінійних рівнянь (загальна теорія).                           | 20 | 4 | 4 |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |

|  |     |    |    |  |  |     |  |  |  |  |  |  |
|--|-----|----|----|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|
| 6. Площини у просторі.                                   | 14  | 4  | 4  |  |  | 6   |  |  |  |  |  |  |
| 7. Прямі у просторі.                                     | 16  | 4  | 4  |  |  | 8   |  |  |  |  |  |  |
| 8. Загальне і канонічні рівняння кривих другого порядку. | 22  | 6  | 6  |  |  | 10  |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин за 2-й семестр                              | 120 | 32 | 28 |  |  | 60  |  |  |  |  |  |  |
| Усього за рік  | 240 | 64 | 56 |  |  | 120 |  |  |  |  |  |  |

### 9. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Способи визначення множин і операції над ними. Основні типи відображення множин. Детермінанти 2-го і 3-го порядку.   | 2               |
| 2     | Комплексні числа і операції над ними.  | 6               |
| 3     | Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом детермінантів від двох та трьох невідомих. Гауса, Жордана-Гауса..   | 4               |
| 4     | Операції додавання, віднімання векторів і множення вектора на число. Критерії колінеарності та компланарності векторів. Розклад вектора на площині за не колінеарними векторами. | 4               |
| 5     | Декартові системи координат  | 2               |
| 6     | Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.   | 4               |
| 7     | Векторний добуток векторів та його основні властивості.  | 4               |
| 8     | Мішаний добуток векторів та його основні властивості.  | 4               |
| 9     | Системи лінійних рівнянь з $n$ невідомими. Метод Гауса. Метод Жордана – Гауса. Теорема Лапласа. Алгебра матриць. Ранг матриці.   | 4               |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 10 | Правило Крамера. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Векторний простір. Ранг матриці. Системи лінійних рівнянь (загальна теорія). | 6 |
| 11 | Рівняння прямих на площині. Кут між прямими. Відстань точки до прямої.  | 4 |
| 12 | Основні типи рівнянь площин. Кут між площинами. Відстань точки до площини.  | 4 |
| 13 | Загальне, канонічне і параметричне рівняння прямих у просторі. Відстань точки до прямої у просторі.   | 4 |
| 14 | Загальне і канонічні рівняння кривих другого порядку.   | 4 |

### 10. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Вектори. Лінійні операції над векторами. Колінеарність двох векторів, компланарність трьох векторів у просторі та методи їх перевірки.   | 4               |
| 2     | Множини. Операції над множинами. Відображення множин. Різні типи відображень множин та їх властивості. Множина комплексних чисел. Основні операції над комплексними числами.                             | 14              |
| 3     | Задання векторів у координатній формі на площині і у просторі. Лінійні операції над векторами у координатній формі.  | 6               |
| 4     | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття еквівалентних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Еквівалентні операції над системами лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса і метод Жордана-Гауса. | 16              |
| 5     | Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів та їх основні властивості.   | 18              |
| 6     | Поняття детермінанта $n$ -го порядку та його основні властивості. Методи обчислення детермінантів 2-го, 3-го і $n$ -го порядку.  | 10              |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 7  | Визначення скалярного, векторного і мішаного добутку векторів через координат векторів.  | 8   |
| 8  | Алгебра матриць.   | 8   |
| 9  | Системи лінійних рівнянь (загальна теорія).  | 8   |
| 10 | Рівняння прямих і площин у просторі.   | 8   |
| 11 | Взаємне розташування прямих і площин у просторі  | 10  |
| 12 | Інваріанти рівняння кривих 2-го порядку відносно перетворення системи координат: паралельний переніс, повертання системи координат навколо її початку. | 10  |
|    | Разом  | 120 |

## 11. Розподіл балів, що присвоюється студентам

*Приклад розподілу балів, які отримують студенти (для екзамену)*

| Поточне тестування та самостійна робота |               |               |               |    |    |         |    | Підсумковий тест | Сума |
|---|---------------|---------------|---------------|----|----|---------|----|------------------|------|
| Зм. Мо-дуль 1                           | Зм. Мо-дуль 2 | Зм. Мо-дуль 3 | Зм. Мо-дуль 4 | ПЗ | ЛЗ | Інд. Р. | СР | Екзамен          |      |
| 20                                      | 20            | 20            | 20            | 10 | 5  |         | 5  | 100              | 100  |
|   |               |               |               |    |    |         |    |                  |      |

## 12. Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Поняття вектора. Операції над векторами: додавання, віднімання, множення на число.
2. Поняття колінеарності (паралельності двох ) векторів. Ознака паралельності двох векторів. Розклад вектора у площині через два не колінеарні вектори.
3. Поняття компланарності трьох векторів у просторі, ознака компланарності трьох векторів. Розклад вектора у просторі через три не компланарні вектори.
4. Поняття лінійно незалежних векторів. Приклади на лінійно залежні і лінійно незалежні вектори.
5. Координати векторів на площині і в просторі. Операції над векторами на площині і в просторі: додавання, віднімання, множення на число.

6. Проекція вектора на пряму, на площину і на вісь. Основні властивості ортогональної проекції вектора на вісь.
7. Скалярний добуток векторів і основні властивості скалярного добутку.
8. Скалярний добуток векторів у координатній формі.
9. Орієнтація на прямій, на площині і в просторі (додатні і від'ємні напрями). Правило правої руки.
10. Векторний добуток векторів. Геометричні властивості векторного добутку.
11. Алгебраїчні властивості векторного добутку.
12. Векторний добуток векторів у координатній формі.
13. Мішаний добуток векторів. Геометричні властивості мішаного добутку.
14. Алгебраїчні властивості мішаного добутку.
15. Загальне рівняння прямої на площині. Дослідження загального рівняння прямої на площині. Канонічне і параметричне рівняння прямої.
16. Рівняння прямої у відрізках. Приклад.
17. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Приклад.
18. Рівняння прямої, що проходить через задану точку і паралельна до заданої прямої. Приклад.
19. Рівняння прямої, що проходить через задану точку і перпендикулярна до заданої прямої. Приклад.
20. Рівняння прямої через кутовий коефіцієнт.
21. Нормальний вектор прямої і кут між прямими. Приклад.
22. Ознаки паралельності, співпадіння і перпендикулярності двох прямих. Приклад.
23. Відстань від точки до прямої на площині. Приклад.
25. Нормальне рівняння прямої. Приклад.
26. Геометрична інтерпретація лінійних нерівностей з двома невідомими. Приклад.
27. Загальне рівняння площини. Дослідження загального рівняння площини.
28. Рівняння площини у відрізках.
29. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
30. Взаємне розташування площин у просторі. Кут між двома площинами.
31. Рівняння прямої, що є перетином двох площин.
32. Канонічне і параметричне рівняння прямої у просторі.
33. Взаємне розташування прямої і площини у просторі.
34. Взаємне розташування прямих у просторі.
35. Відстань точки до площини. Відстань точки до прямої у просторі.
36. Крива і її рівняння. Геометричне місце точок. Класифікація плоских кривих.
37. Означення еліпса і його канонічне рівняння. Дослідження форми еліпса.
38. Означення гіперболи і її канонічне рівняння.
39. Асимптоти гіперболи і дослідження її форми.

40. Означення параболі. Канонічне рівняння параболі.
41. Детермінант 2-го порядку. Розв'язування систем з двох лінійних рівнянь з двома невідомими за допомогою детермінантів 2-го порядку.
42. Детермінант 3-го порядку. Розв'язування систем з трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими за допомогою детермінантів 3-го порядку.
43. Алгебраїчна форма комплексного числа. Основні операції над комплексними числами.
44. Тригонометрична форма комплексного числа. Формула Муавра. Здобування кореня  $n$ -го степеня з комплексного числа.
45. Еквівалентні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса і метод Жордана-Гауса для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
46. Детермінант  $n$ -го порядку. Властивості детермінанта  $n$ -го порядку.
47. Теорема Лапласа.
48. Правило Крамера для розв'язування систем із  $n$ -лінійних рівнянь з  $n$ -невідомими.
49. Алгебра матриць. Основні операції над матрицями: додавання, віднімання, множення на число і множення матриць.
50. Обернена матриця. Алгоритм знаходження оберненої матриці.
51. Знаходження розв'язків системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом обернених матриць.
52. Ранг матриці. Загальний розв'язок системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

### 13. Методичне забезпечення

1. Гудивок П. М., Погоріляк Є. Я., Шапочка І. В. Практикум з алгебри і теорії чисел для студентів першого курсу: Методичний посібник. – Ужгород: Ужгород. нац. ун-т, 2002. – 127 с.

### 14. Рекомендована література Базова

1. С.Т. Завало. Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
2. Білоусова В.П., Ільїн І.Г., Сергунова О.П., Котлова В.Я. Аналітична геометрія. – К.: Вища школа, 1973. – 327с.
3. Алгебра і теорія чисел. Практикум: В 2-х ч. / Завало С. Т., Левіщенко С. С., Пилаєв В. В., Рокицький І. О. – К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983. – Ч. 1. – 232 с.
4. Dr. Szendrei János. Algebra és számelmélet. – Budapest. Nemzetközi Tankönyvkiadó. 1994. – 475 oldal.
5. Калужнін Л. А., Вишенський В.А., Шуб Н.О. Лінійні простори. – К.: Вища школа, 1971. – 344с.
6. A.G. Kuros. Felsőbb algebra. Tankönyvkiadó, Budapest, 1968. – 431 oldal.
7. І. Шапочка. Курс лекцій з алгебри. – Ужгород, Видавництво УжНУ “Говерла”, 2013. – 220с.