

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра вищої та прикладної математики

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Факультет конструювання та дизайну  
“10” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Вища та прикладна математика**

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»  
Спеціальність: G 11 «Машинобудування (за спеціалізаціями)»  
Освітня програма «Машинобудування»  
Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент, канд. фіз.-мат. н., доцент, Тамара ЦЮПІЙ  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

### Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища математика» є важливою складовою теоретичної підготовки майбутніх фахівців. Вона дозволить студентам: оволодіти основними методами дослідження і розв'язку математичних задач, навчитись самостійно поглиблювати свої математичні знання та проводити математичний аналіз прикладних задач, здобути теоретичні та практичні навички, необхідні для розв'язання складних спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем у галузі машинобудування..

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь                     |                                                                                      |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Галузь знань                                                                        | G «Інженерія, виробництво та будівництво»                                            |                                       |
| Освітній ступінь                                                                    | Бакалавр                                                                             |                                       |
| Спеціальність                                                                       | G 11«Машинобудування (за спеціалізаціями)»                                           |                                       |
| Освітня програма                                                                    | ОПП «Машинобудування»                                                                |                                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                                |                                                                                      |                                       |
| Вид                                                                                 | Обов'язкова                                                                          |                                       |
| Загальна кількість годин                                                            | 300                                                                                  |                                       |
| Кількість кредитів ECTS                                                             | 10                                                                                   |                                       |
| Кількість змістових модулів                                                         | 12                                                                                   |                                       |
| Курсовий проект (робота)<br>(якщо є в навчальному плані)                            | –                                                                                    |                                       |
| Форма контролю                                                                      | Залік (1, 2, 4 семестри), екзамен (3 семестр)                                        |                                       |
| Показники навчальної дисципліни<br>для денної та заочної форм здобуття вищої освіти |                                                                                      |                                       |
|                                                                                     | Денна форма<br>здобуття вищої<br>освіти                                              | Заочна форма<br>здобуття вищої освіти |
| Курс (рік підготовки)                                                               | I, II                                                                                | I, II, III                            |
| Семестр                                                                             | 1-4                                                                                  | 1-5                                   |
| Лекційні заняття                                                                    | 135 год.                                                                             | 26 год.                               |
| Практичні, семінарські заняття                                                      | 120 год.                                                                             | 22 год.                               |
| Лабораторні заняття                                                                 | -                                                                                    | -                                     |
| Самостійна робота                                                                   | 45 год.                                                                              | 252 год.                              |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти          | 6 год (I семестр)<br>5 год (II семестр)<br>4 год (III семестр)<br>2 год (IV семестр) |                                       |

#### 1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Дисципліна «Вища та прикладна математика» є не тільки потужним засобом розв'язання прикладних задач, але й елементом загальної культури майбутнього фахівця.

**Мета.** Дисципліна «Вища та прикладна математика» є частиною теоретичної підготовки, без якої неможливе вивчення дисциплін професійного спрямування. Вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» ставить за мету виховання у студентів математичної культури, формування здатності до логічного мислення, що стимулює розвиток інтелекту і здібностей студентів.

**Набуття компетентностей:**

При вивченні дисципліни «Вища та прикладна математика» студент повинен набути такі **компетентності**:

**інтегральна компетентність (ІК):**

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується певною комплексністю та невизначеністю умов.

**загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

**Фахова компетентність:**

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері машинобудування.

Також при вивченні дисципліни «Вища та прикладна математика» Студент повинен досягти таких результатів навчання:

**Програмні результати навчання (ПРН):**

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни:

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин |              |              |              |
|-------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
|                               | денна форма     |              | Заочна форма |              |
|                               |                 | у тому числі |              | у тому числі |

|                                                                          |   |           | лекцій    | практ.    | лаб. | інд | с.р.     |           | Лекцій   | практ.   | лаб. | інд. | с.р.      |
|--------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------|-----|----------|-----------|----------|----------|------|------|-----------|
| 1                                                                        | 2 | 3         | 4         | 5         | 6    | 7   | 8        | 9         | 10       | 11       | 12   | 13   | 14        |
| <b>І семестр</b>                                                         |   |           |           |           |      |     |          |           |          |          |      |      |           |
| <b>Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри</b>        |   |           |           |           |      |     |          |           |          |          |      |      |           |
| Тема 1. Визначники та їх властивості.                                    | 1 | 5         | 2         | 2         |      |     | 1        | 3         | 1        |          |      |      | 2         |
| Тема 2. Матриці та дії над ними.                                         | 1 | 4         | 2         | 2         |      |     |          |           |          |          |      |      |           |
| Тема 3. Обернена матриця. Ранг матриці.                                  | 2 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 3         | 1        |          |      |      | 2         |
| Тема 4. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь.                    | 3 | 5         | 2         | 2         |      |     | 1        | 4         |          |          |      |      | 4         |
| Тема 5. Дослідження систем лінійних рівнянь.                             | 3 | 4         | 2         | 2         |      |     |          |           |          |          |      |      |           |
| Тема 6. Вектори та операції над ними. Скалярний добуток векторів.        | 4 | 4         | 2         | 2         |      |     |          |           | 1        |          |      |      |           |
| Тема 7. Векторний і мішаний добуток векторів.                            | 5 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 5         |          | 1        |      |      | 4         |
| Тема 8. Лінійна залежність векторів. Базис. Розклад вектора за базисом.  | 5 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 6         |          |          |      |      | 6         |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                      |   | <b>34</b> | <b>16</b> | <b>16</b> |      |     | <b>2</b> | <b>22</b> | <b>3</b> | <b>1</b> |      |      | <b>18</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії</b>                |   |           |           |           |      |     |          |           |          |          |      |      |           |
| Тема 1. Системи координат на площині та в просторі. Основні задачі ПДСК. | 6 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 2         |          |          |      |      | 2         |
| Тема 2. Рівняння прямої на площині.                                      | 7 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 3         | 1        |          |      |      | 2         |
| Тема 3. Взаємне розташування прямих.                                     | 7 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 2         |          |          |      |      | 2         |
| Тема 4. Рівняння площини і прямої в просторі.                            | 8 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 2         |          |          |      |      | 2         |
| Тема 5. Взаємне                                                          | 9 | 4         | 2         | 2         |      |     |          | 2         |          |          |      |      | 2         |

|                                                                                                 |    |            |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|-----------|-----------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|--|--|-----------|
| розташування<br>прямих і площин.                                                                |    |            |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| Тема 6. Криві<br>другого порядку:<br>коло, еліпс.                                               | 9  | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 3         | 1        |          |  |  | 2         |
| Тема 7. Криві<br>другого порядку:<br>гіпербола,<br>парабола.                                    | 10 | 6          | 2         | 2         |  |  | 2         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 8.<br>Перетворення<br>прямокутної<br>системи координат                                     | 11 | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 9. Поверхні<br>другого порядку.                                                            | 11 | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 2         |          |          |  |  | 2         |
| <b>Разом за змістовим<br/>модулем 2</b>                                                         |    | <b>38</b>  | <b>18</b> | <b>18</b> |  |  | <b>2</b>  | <b>20</b> | <b>2</b> |          |  |  | <b>18</b> |
| <b>Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу</b>                                       |    |            |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| Тема 1. Множини та<br>операції над ними.                                                        | 12 | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 4         |          |          |  |  | 4         |
| Тема 2. Функція<br>однієї змінної, її<br>властивості. Границя<br>послідовності.                 | 13 | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 4         |          |          |  |  | 4         |
| Тема 3. Границя<br>функції, теореми про<br>границі.                                             | 13 | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 5         | 1        |          |  |  | 4         |
| Тема 4. Важливі<br>границі, їх<br>використання для<br>розкриття<br>невизначеностей.             | 14 | 6          | 2         | 2         |  |  | 2         | 3         |          | 1        |  |  | 2         |
| Тема 5. Еквівалентні<br>нескінченно малі<br>функції.                                            | 15 | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 4         |          |          |  |  | 4         |
| Тема 6.<br>Неперервність<br>функцій.<br>Властивості<br>неперервних<br>функцій.                  | 15 | 4          | 1         | 1         |  |  | 2         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Разом за змістовим<br>модулем 3                                                                 |    | <b>26</b>  | <b>11</b> | <b>11</b> |  |  | <b>4</b>  | <b>22</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |  |  | <b>20</b> |
| <b>Разом за I семестр</b>                                                                       |    | <b>100</b> | <b>45</b> | <b>45</b> |  |  | <b>10</b> | <b>64</b> | <b>6</b> | <b>2</b> |  |  | <b>56</b> |
| <b>II семестр</b>                                                                               |    |            |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| <b>Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>                       |    |            |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| Тема 1. Похідна<br>функції однієї<br>змінної. Основні<br>правила та формули<br>диференціювання. | 1  | 4          | 2         | 2         |  |  |           | 3         | 1        |          |  |  | 2         |

|                                                                                                         |   |           |           |           |  |  |          |           |          |   |  |  |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|--|--|----------|-----------|----------|---|--|--|-----------|
| Тема 2.<br>Геометричний та<br>фізичний зміст<br>похідної.                                               | 1 | 3         | 2         | 1         |  |  |          | 2         |          |   |  |  | 2         |
| Тема 3.<br>Диференціювання<br>неявних і<br>параметрично<br>заданих функцій.<br>Логарифмічна<br>похідна. | 2 | 3         | 2         | 1         |  |  |          | 2         |          |   |  |  | 2         |
| Тема 4.<br>Диференціал<br>функції. Похідні та<br>диференціали<br>вищих порядків.                        | 3 | 4         | 2         | 1         |  |  | 1        | 2         |          |   |  |  | 2         |
| Тема 5. Основні<br>теореми<br>диференціального<br>числення. Правило<br>Лопітала.                        | 3 | 3         | 2         | 1         |  |  |          | 2         |          |   |  |  | 2         |
| Тема 6.<br>Монотонність та<br>екстремум функції.<br>Найбільше і<br>найменше значення<br>функції         | 4 | 5         | 2         | 2         |  |  | 1        | 3         | 1        |   |  |  | 2         |
| Тема 7. Опуклість<br>графіка функції.<br>Точки перегину.<br>Асимптоти.                                  | 5 | 5         | 2         | 2         |  |  | 1        | 2         |          |   |  |  | 2         |
| Тема 8. Повне<br>дослідження<br>функції. Побудова<br>графіка функції.                                   | 5 | 4         | 2         | 2         |  |  |          | 2         |          |   |  |  | 2         |
| <b>Разом за змістовим<br/>модулем 1</b>                                                                 |   | <b>31</b> | <b>16</b> | <b>12</b> |  |  | <b>3</b> | <b>18</b> | <b>2</b> |   |  |  | <b>16</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Функції багатьох змінних</b>                                                     |   |           |           |           |  |  |          |           |          |   |  |  |           |
| Тема 1. Поняття<br>функції багатьох<br>змінних. Границя та<br>неперервність<br>функції.                 | 6 | 4         | 2         | 1         |  |  | 1        | 5         | 1        |   |  |  | 4         |
| Тема 2. Частинні<br>похідні. Повний<br>диференціал.                                                     | 7 | 4         | 2         | 1         |  |  | 1        | 5         |          | 1 |  |  | 4         |
| Тема 3. Похідні та<br>диференціали<br>вищих порядків.                                                   | 7 | 5         | 2         | 2         |  |  | 1        | 4         |          |   |  |  | 4         |
| Тема 4. Екстремум<br>функції двох<br>змінних. Найбільше                                                 | 8 | 4         | 2         | 2         |  |  |          | 6         | 1        | 1 |  |  | 4         |

|                                                                        |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
|------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----------|-----------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|--|--|-----------|
| і найменше значення функції в замкненій області.                       |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| Тема 5. Похідна за напрямком. Градієнт функції.                        | 9  | 5         | 2         | 2         |  |  | 1         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                    |    | <b>22</b> | <b>10</b> | <b>8</b>  |  |  | <b>4</b>  | <b>22</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |  |  | <b>18</b> |
| <b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної</b> |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| Тема 1. Комплексні числа                                               | 9  | 3         | 2         | 1         |  |  | 1         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 2. Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості.   | 10 | 3         | 2         | 1         |  |  |           | 3         | 1        |          |  |  | 2         |
| Тема 3. Методи інтегрування невизначеного інтеграла.                   | 11 | 5         | 2         | 2         |  |  | 1         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 4. Інтегрування раціональних функцій.                             | 11 | 4         | 2         | 2         |  |  |           | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 5. Інтегрування тригонометричних функцій.                         | 12 | 5         | 2         | 2         |  |  | 1         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 6. Інтегрування ірраціональних функцій.                           | 13 | 3         | 2         | 1         |  |  |           | 4         |          |          |  |  | 4         |
| Тема 7. Визначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування.  | 13 | 4         | 2         | 2         |  |  |           | 5         | 1        |          |  |  | 4         |
| Тема 8. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.     | 14 | 4         | 2         | 1         |  |  | 1         | 2         |          |          |  |  | 2         |
| Тема 9. Невласні інтеграли.                                            | 15 | 2         | 1         | 1         |  |  |           | 4         |          |          |  |  | 4         |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>                                    |    | <b>33</b> | <b>17</b> | <b>12</b> |  |  | <b>4</b>  | <b>26</b> | <b>2</b> |          |  |  | <b>24</b> |
| <b>Разом за II семестр</b>                                             |    | <b>86</b> | <b>45</b> | <b>30</b> |  |  | <b>11</b> | <b>66</b> | <b>6</b> | <b>2</b> |  |  | <b>58</b> |
| <b>III семестр</b>                                                     |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| <b>Змістовий модуль 1. Диференціальні рівняння</b>                     |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
| Тема 1. Диференціальні рівняння, основні поняття. Задача Коші.         | 1  | 4         | 2         | 2         |  |  |           | 5         | 1        |          |  |  | 4         |
| Тема 2. Диференціальні                                                 | 2  | 4         | 2         | 2         |  |  |           | 7         | 1        | 1        |  |  | 5         |





|                                                                                                                 |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----------|-----------|--|--|-----------|-----------|----------|----------|--|--|-----------|
| Тема 12. Числові ряди, збіжність та сума ряду. Ознаки збіжності знакододатних числових рядів.                   | 12 | 6         | 2         | 2         |  |  | 2         | 7         | 1        |          |  |  | 6         |
| Тема 13. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ряди, ознака Лейбніца                  | 13 | 6         | 2         | 2         |  |  | 2         | 5         |          | 1        |  |  | 4         |
| Тема 14. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Область збіжності степеневого ряду. Застосування степеневих рядів. | 14 | 4         | 2         | 2         |  |  |           | 8         | 1        | 1        |  |  | 6         |
| Тема 15. Ряди Фур'є.                                                                                            | 15 | 4         | 2         | 2         |  |  |           | 2         |          |          |  |  | 2         |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>                                                                             |    | <b>20</b> | <b>8</b>  | <b>8</b>  |  |  | <b>4</b>  | <b>22</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |  |  | <b>18</b> |
| <b>Разом за III семестр</b>                                                                                     |    | <b>72</b> | <b>30</b> | <b>30</b> |  |  | <b>12</b> | <b>68</b> | <b>8</b> | <b>8</b> |  |  | <b>52</b> |
|                                                                                                                 |    |           |           |           |  |  |           |           |          |          |  |  |           |

**IV семестр**  
**Змістовий модуль 1. Випадкові події.**

|                                                                                                                 |     |   |   |   |  |  |   |    |   |   |  |  |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|--|--|---|----|---|---|--|--|----|
| Тема 1. Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності. Елементи комбінаторики та їх застосування. | 1-2 | 6 | 2 | 2 |  |  | 2 | 23 | 1 | 2 |  |  | 20 |
| Тема 2. Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.                  | 3-4 | 2 | 1 | 1 |  |  |   |    |   |   |  |  |    |
| Тема 3. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна формули Муавра-              | 5   | 6 | 2 | 2 |  |  | 2 | 13 | 1 | 2 |  |  | 10 |

|                                                                                                                                                            |       |    |   |   |   |   |   |    |   |   |  |  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|---|---|---|---|---|----|---|---|--|--|----|
| Лапласа.<br>Формула<br>Пуассона.                                                                                                                           |       |    |   |   |   |   |   |    |   |   |  |  |    |
| Разом за<br>змістовим<br>модулем 1                                                                                                                         |       | 14 | 5 | 5 | 4 |   |   | 36 | 2 | 4 |  |  | 30 |
| <b>Змістовий модуль 2. Випадкові величини</b>                                                                                                              |       |    |   |   |   |   |   |    |   |   |  |  |    |
| Тема 1. Дискретна<br>випадкова<br>величина та<br>її числові<br>характеристики.<br>Основні закони<br>розподілу<br>дискретних<br>випадкових<br>величин.      | 6-7   | 6  | 2 | 2 |   |   | 2 | 11 | 1 | 1 |  |  | 9  |
| Тема 2.<br>Неперервна<br>випадкова<br>величина та<br>її числові<br>характеристики.<br>Основні закони<br>розподілу<br>неперервних<br>випадкових<br>величин. | 8-9   | 6  | 2 | 2 |   |   | 2 | 11 | 1 | 1 |  |  | 9  |
| Тема 3.<br>Багатовимірні<br>випадкові<br>величини.<br>Функції<br>випадкових<br>величин. Закон<br>великих чисел.                                            | 10    | 2  | 1 | 1 |   |   |   | 11 |   | 1 |  |  | 10 |
| Разом за<br>змістовим<br>модулем 2                                                                                                                         |       | 14 | 5 | 5 |   | 4 |   | 33 | 2 | 3 |  |  | 28 |
| <b>Змістовий модуль 3. Елементи математичної статистики</b>                                                                                                |       |    |   |   |   |   |   |    |   |   |  |  |    |
| Тема 1. Основні<br>поняття<br>математичної<br>статистики.                                                                                                  | 11    | 2  | 1 | 1 |   |   |   | 9  | 1 | 1 |  |  | 7  |
| Тема 2.<br>Генеральна та<br>вибіркова<br>сукупності.<br>Вибіркові<br>характеристики.                                                                       | 12-13 | 4  | 2 | 2 |   |   |   | 7  |   |   |  |  | 7  |

|                                                                                    |    |            |            |            |  |  |           |            |           |           |  |  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|------------|------------|--|--|-----------|------------|-----------|-----------|--|--|------------|
| Тема 3. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності. | 14 | 2          | 1          | 1          |  |  | 2         | 10         | 1         | 2         |  |  | 7          |
| Тема 4. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.                          | 15 | 4          | 1          | 1          |  |  | 2         | 7          |           |           |  |  | 7          |
| Разом за змістовим модулем 3                                                       |    | 14         | 5          | 5          |  |  | 4         | 33         | 2         | 3         |  |  | 28         |
| Разом за IV семестр                                                                |    | 42         | 15         | 15         |  |  | 12        | 102        | 6         | 10        |  |  | 86         |
| <b>Усього годин</b>                                                                |    | <b>300</b> | <b>135</b> | <b>120</b> |  |  | <b>45</b> | <b>300</b> | <b>26</b> | <b>22</b> |  |  | <b>252</b> |

### 3. Теми лекцій

#### I семестр

| № з/п | Назва теми                                                                                        | Кількість Годин |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|       | <b>I модуль. Елементи лінійної та векторної алгебри</b>                                           |                 |
| 1     | Визначники та їх властивості.                                                                     | 2               |
| 2     | Матриці та дії над ними.                                                                          | 1               |
| 3     | Обернена матриця. Ранг матриці.                                                                   | 2               |
| 4     | Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера, методом Гаусса, методом оберненої матриці. | 2               |
| 5     | Дослідження систем лінійних рівнянь.                                                              | 1               |
| 6     | Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів.                              | 2               |
| 7     | Векторний, мішаний добуток векторів та їх застосування.                                           | 2               |
| 8     | Лінійна залежність векторів. Базис. Розклад вектора за базисом.                                   | 2               |
|       | <b>II модуль. Елементи аналітичної геометрії</b>                                                  |                 |
| 9     | Системи координат на площині і в просторі. Основні задачі ПДСК.                                   | 1               |
| 10    | Рівняння прямої на площині.                                                                       | 2               |
| 11    | Взаємне розташування прямих. Кут між прямими.                                                     | 1               |
| 12    | Рівняння площини у просторі.                                                                      | 1               |
| 13    | Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування площин і прямих.                                 | 1               |
| 14    | Криві другого порядку: коло, еліпс.                                                               | 2               |
| 15    | Криві другого порядку: гіпербола, парабола.                                                       | 2               |
| 16    | Зведення рівнянь кривих 2-го порядку до канонічного виду                                          | 1               |
| 17    | Поверхні другого порядку.                                                                         | 2               |
|       | <b>III модуль. Вступ до математичного аналізу</b>                                                 |                 |
| 18    | Множини та операції над ними.                                                                     | 2               |
| 19    | Функції однієї змінної; її властивості. Границя числової послідовності.                           | 2               |
| 20    | Границя функції. Теореми про границі.                                                             | 3               |
| 21    | Важливі границі, їх використання для розкриття невизначеностей.                                   | 2               |
| 22    | Еквівалентні нескінченно малі функції.                                                            | 2               |
| 23    | Неперервність функцій. Властивості неперервних функцій. Дослідження функції на неперервність.     | 2               |
|       | <b>Разом за I семестр</b>                                                                         | <b>45</b>       |

## II семестр

| № з/п                                                           | Назва теми                                                                                                          | Кількість годин |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>I модуль. Диференціальне числення функції однієї змінної</b> |                                                                                                                     |                 |
| 1                                                               | Похідна функції однієї змінної. Основні правила і формули диференціювання. Геометричний та фізичний зміст похідної. | 2               |
| 2                                                               | Геометричний та фізичний зміст похідної.                                                                            | 2               |
| 3                                                               | Диференціювання неявних і параметрично заданих функцій. Логарифмічна похідна.                                       | 2               |
| 4                                                               | Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.                                                        | 2               |
| 5                                                               | Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталю.                                                        | 2               |
| 6                                                               | Тема 6. Монотонність та екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції.                                   | 2               |
| 7                                                               | Опуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти.                                                               | 2               |
| 8                                                               | Повне дослідження функції. Побудова графіка функції.                                                                | 2               |
| <b>II модуль. Функції багатьох змінних</b>                      |                                                                                                                     |                 |
| 9                                                               | Поняття функції багатьох змінних. Границя та неперервність функції.                                                 | 2               |
| 10                                                              | Частинні похідні. Повний диференціал.                                                                               | 2               |
| 11                                                              | Похідні та диференціали вищих порядків.                                                                             | 2               |
| 12                                                              | Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції в замкненій області.                          | 2               |
| 13.                                                             | Похідна за напрямком. Градієнт функції.                                                                             | 2               |
| <b>III модуль. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>  |                                                                                                                     |                 |
| 14                                                              | Комплексні числа                                                                                                    | 2               |
| 15                                                              | Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості.                                                        | 2               |
| 16                                                              | Методи інтегрування невизначеного інтеграла.                                                                        | 2               |
| 17                                                              | Інтегрування раціональних функцій.                                                                                  | 2               |
| 18                                                              | Інтегрування тригонометричних функцій.                                                                              | 2               |
| 19                                                              | Інтегрування ірраціональних функцій.                                                                                | 2               |
| 20                                                              | Визначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування.                                                       | 2               |
| 21                                                              | Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.                                                          | 2               |
| 22                                                              | Невласні інтеграли I-го роду.                                                                                       | 2               |
| 23                                                              | Невласні інтеграли II-го роду.                                                                                      | 1               |
| <b>Разом за II семестр</b>                                      |                                                                                                                     | 45              |

## III семестр

| № з/п                                    | Назва теми                                                                                                              | Кількість Годин |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>I модуль. Диференціальні рівняння</b> |                                                                                                                         |                 |
| 1                                        | Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. | 2               |
| 2                                        | Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.                                                     | 4               |
| 3                                        | Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.                                                | 4               |
| 4                                        | Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Метод варіації довільних сталих.                              | 2               |

|                                                    |                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5                                                  | Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.   | 3  |
| <b>II модуль. Кратні та криволінійні інтеграли</b> |                                                                                                            |    |
| 6                                                  | Обчислення подвійних інтегралів.                                                                           | 2  |
| 7                                                  | Застосування подвійних інтегралів.                                                                         | 2  |
| 8                                                  | Обчислення потрійних інтегралів.                                                                           | 2  |
| 9                                                  | Застосування потрійних інтегралів.                                                                         | 2  |
| 10                                                 | Обчислення криволінійних інтегралів I роду.                                                                | 2  |
| 11                                                 | Обчислення криволінійних інтегралів II роду.                                                               | 2  |
| <b>III модуль. Ряди</b>                            |                                                                                                            |    |
| 12                                                 | Числові ряди, збіжність та сума ряду. Ознаки збіжності знакоподатних числових рядів.                       | 2  |
| 13                                                 | Ознака Лейбніца.<br>Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопозередні ряди, ознака Лейбніца. | 2  |
| 14                                                 | Функціональні та степеневі ряди. Область збіжності степеневих рядів. Застосування степеневих рядів.        | 2  |
| 15                                                 | Ряди Фур'є.                                                                                                | 2  |
| <b>Разом за III семестр</b>                        |                                                                                                            | 40 |

#### IV семестр

| № з/п                                                | Назва теми                                                                                                         | Кількість годин |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>I модуль. Випадкові події</b>                     |                                                                                                                    |                 |
| 1                                                    | Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності.                                                       | 2               |
| 2                                                    | Елементи комбінаторики та їх застосування                                                                          |                 |
| 3                                                    | Теореми додавання і множення ймовірностей.                                                                         | 1               |
| 4                                                    | Формула повної ймовірності. Формули Байєса.                                                                        |                 |
| 5                                                    | Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Локальна та інтегральні теореми Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. | 3               |
| <b>II модуль. Випадкові величини</b>                 |                                                                                                                    |                 |
| 6                                                    | Дискретна випадкова величина та її числові характеристики.                                                         | 2               |
| 7                                                    | Основні закони розподілу дискретної випадкової величини.                                                           |                 |
| 8                                                    | Неперервна випадкова величина та її числові характеристики.                                                        | 2               |
| 9                                                    | Основні закони розподілу неперервної випадкової величини.                                                          |                 |
| 10                                                   | Двовимірна випадкова величина та її числові характеристики.                                                        | 1               |
| 11                                                   | Функції випадкових величин. Закон великих чисел.                                                                   |                 |
| <b>III модуль. Елементи математичної статистики.</b> |                                                                                                                    |                 |
| 12                                                   | Основні поняття математичної статистики.<br>Вибірка. Статистичний розподіл частот. Полігон і гістограма.           | 2               |
| 13                                                   | Генеральна та вибіркова сукупності. Вибіркові характеристики.                                                      |                 |
| 14                                                   | Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності.                                         | 1               |
| 15                                                   | Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.                                                                  | 1               |
| <b>Разом за IV семестр</b>                           |                                                                                                                    | 15              |

#### 4. Темати практичних занять

##### I семестр

| № з/п                                                   | Назва теми | Кількість Годин |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------------|
| <b>I модуль. Елементи лінійної та векторної алгебри</b> |            |                 |

|                                                   |                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1                                                 | Обчислення визначників.                                                                           | 2  |
| 2                                                 | Дії над матрицями.                                                                                | 2  |
| 3                                                 | Обернена матриця. Ранг матриці.                                                                   | 2  |
| 4                                                 | Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера, методом Гаусса, методом оберненої матриці. | 2  |
| 5                                                 | Дослідження систем лінійних рівнянь.                                                              | 2  |
| 6                                                 | Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів.                                       | 2  |
| 7                                                 | Векторний, мішаний добуток векторів та їх застосування.                                           | 2  |
| 8                                                 | Розклад вектора за базисом.                                                                       | 2  |
| <b>II модуль. Елементи аналітичної геометрії</b>  |                                                                                                   |    |
| 9                                                 | Основні задачі прямокутної декартової системи координат (ПДСК).                                   | 2  |
| 10                                                | Рівняння прямої на площині.                                                                       | 2  |
| 11                                                | Взаємне розташування прямих. Кут між прямими.                                                     | 2  |
| 12                                                | Рівняння площини у просторі.                                                                      | 2  |
| 13                                                | Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування площин і прямих.                                 | 2  |
| 14                                                | Криві другого порядку: коло, еліпс.                                                               | 2  |
| 15                                                | Криві другого порядку: гіпербола, парабола.                                                       | 2  |
| 16                                                | Зведення рівнянь кривих 2-го порядку до канонічного виду                                          | 2  |
| 17                                                | Поверхні другого порядку.                                                                         | 2  |
| <b>III модуль. Вступ до математичного аналізу</b> |                                                                                                   | 2  |
| 18                                                | Множини та операції над ними.                                                                     | 2  |
| 19                                                | Властивості функції однієї змінної.                                                               | 2  |
| 20                                                | Обчислення границь функції.                                                                       | 2  |
| 21                                                | Нескінченно малі та нескінченно великі величини.                                                  | 2  |
| 22                                                | Використання важливих границь.                                                                    | 2  |
| 23                                                | Дослідження функції на неперервність.                                                             | 1  |
| <b>Разом за I семестр</b>                         |                                                                                                   | 45 |

## II семестр

| № з/п                                                           | Назва теми                                                                                              | Кількість годин |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>I модуль. Диференціальне числення функції однієї змінної</b> |                                                                                                         |                 |
| 1                                                               | Обчислення похідних функцій. Геометричний та фізичний зміст похідної.                                   | 2               |
| 2                                                               | Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків.                                             | 2               |
| 3                                                               | Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей.                                                            | 2               |
| 4                                                               | Монотонність функції, екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.             | 2               |
| 5                                                               | Опуклість графіка функції. Повне дослідження функції.                                                   | 2               |
| <b>II модуль. Функції багатьох змінних</b>                      |                                                                                                         |                 |
| 6                                                               | Область визначення функції багатьох змінних. Границя і неперервність.                                   | 2               |
| 7                                                               | Частинні похідні і повний диференціал функції багатьох змінних. Похідні та диференціали вищих порядків. | 2               |
| 8                                                               | Екстремум функції двох змінних.                                                                         | 2               |
| 9                                                               | Найбільше і найменше значення функції двох змінних в замкненій області.                                 | 2               |
| 10                                                              | Похідна за напрямом. Градієнт функції.                                                                  | 2               |
| <b>III модуль. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>  |                                                                                                         |                 |
| 11                                                              | Комплексні числа.                                                                                       | 2               |
| 12                                                              | Обчислення невизначених інтегралів                                                                      | 2               |
| 13                                                              | Інтегрування раціональних функцій.                                                                      | 2               |
| 14                                                              | Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.                                                | 2               |

|    |                                   |    |
|----|-----------------------------------|----|
| 15 | Обчислення визначених інтегралів. | 2  |
|    | <b>Разом за II семестр</b>        | 30 |

### III семестр

| № з/п | Назва теми                                                                                                              | Кількість<br>Годин |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|       | <b>I модуль. Диференціальні рівняння</b>                                                                                |                    |
| 1     | Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. | 2                  |
| 2     | Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.                                                     | 2                  |
| 3     | Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.                                                | 2                  |
| 4     | Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Метод варіації сталих.                                        | 2                  |
| 5     | Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Системи диференціальних рівнянь.              | 2                  |
|       | <b>II модуль. Кратні та криволінійні інтеграли</b>                                                                      |                    |
| 6     | Подвійний інтеграл та його властивості.                                                                                 | 2                  |
| 7     | Застосування подвійного інтеграла                                                                                       | 2                  |
| 8     | Потрійний інтеграл та його обчислення.                                                                                  | 2                  |
| 9     | Застосування потрійного інтеграла.                                                                                      | 2                  |
| 10    | Криволінійний інтеграл I роду та його застосування.                                                                     | 2                  |
| 11    | Криволінійний інтеграл II роду та його застосування.                                                                    | 2                  |
|       | <b>III модуль. Ряди</b>                                                                                                 |                    |
| 12    | Дослідження на збіжність знакододатних числових рядів.                                                                  | 2                  |
| 13    | Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів. Ознака Лейбніца.                                       | 2                  |
| 14    | Знаходження області збіжності степеневих рядів. Застосування степеневих рядів.                                          | 2                  |
| 15    | Ряди Фур'є.                                                                                                             | 2                  |
|       | <b>Разом за III семестр</b>                                                                                             | 30                 |

### IV семестр

| № з/п | Назва теми                                                                           | Кількість<br>годин |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|       | <b>I модуль. Випадкові події</b>                                                     |                    |
| 1     | Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності.                         | 2                  |
| 2     | Елементи комбінаторики та їх застосування                                            |                    |
| 3     | Теореми додавання і множення ймовірностей.                                           |                    |
| 4     | Формула повної ймовірності. Формули Байєса.                                          | 1                  |
| 5     | Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Наближені формули Муавра-Лапласа. | 3                  |
|       | <b>II модуль. Випадкові величини</b>                                                 |                    |
| 6     | Дискретна випадкова величина та її числові характеристики.                           | 2                  |
| 7     | Основні закони розподілу дискретної випадкової величини.                             |                    |
| 8     | Неперервна випадкова величина та її числові характеристики.                          | 2                  |
| 9     | Основні закони розподілу неперервної випадкової величини.                            |                    |
| 10    | Двовимірні випадкові величини та їх числові характеристики.                          | 1                  |
| 11    | Функції випадкових величин. Закон великих чисел.                                     |                    |
|       | <b>III модуль. Елементи математичної статистики.</b>                                 |                    |
| 12    | Вибірка. Статистичний розподіл частот. Полігон і гістограма.                         | 2                  |

|                            |                                                     |           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| 13                         | Вибірковий метод. Вибіркові характеристики.         |           |
| 14                         | Оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності. | 1         |
| 15                         | Перевірка статистичних гіпотез.                     | 1         |
| <b>Разом за IV семестр</b> |                                                     | <b>15</b> |

### 5. Теми самостійної роботи

| № п.п. | Теми самостійних робіт                                                                                                                            | Кількість Годин |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.     | Матричні рівняння та їх розв'язання.                                                                                                              | 2               |
| 2.     | Ранг матриці. Методи знаходження ранга матриці.                                                                                                   | 2               |
| 3.     |                                                                                                                                                   | 2               |
| 4.     |                                                                                                                                                   | 2               |
| 5.     | Використання нескінченно малих та нескінченно великих функцію для обчислення границь.                                                             | 2               |
| 6.     | Неперервність функції. Точки розриву I-го і другого роду.                                                                                         | 2               |
| 7.     | Застосування диференціала в наближених обчисленнях.                                                                                               | 2               |
| 8.     | Побудова графіків функції за допомогою елементарних перетворень, та повного дослідження.                                                          | 2               |
| 9.     | Обчислення частинних похідних другого порядку. Теорема Шварца.                                                                                    | 2               |
| 10.    | Знаходження дотичних площин і нормалей до поверхонь                                                                                               | 2               |
| 11.    | Застосування комплексних чисел до розв'язання алгебраїчних рівнянь.                                                                               | 2               |
| 12.    | Інтегрування диференціальних біномів.                                                                                                             | 2               |
| 13.    | Диференціальні рівняння нерозв'язувальні відносно похідної.                                                                                       | 2               |
| 14.    | Системи диференціальних рівнянь.                                                                                                                  | 2               |
| 15.    | Формули для знаходження моментів інерції тіла і координат центра маси тіла.                                                                       | 2               |
| 16.    | Зв'язок між криволінійними інтегралами першого і другого роду.                                                                                    | 2               |
| 17.    | Дослідження збіжності числових рядів за допомогою геометричних, узагальнено гармонійних та гармонійних рядів.                                     | 2               |
| 18.    | Розклад в ряд Фур'є парних і непарних ; 2l-періодичних функцій.                                                                                   | 2               |
| 19.    | Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей: перестановки, розміщення, комбінації, а також перестановки, розміщення і комбінації з повтореннями. | 3               |
| 20.    | Повторні незалежні експерименти за схемою Бернуллі. Формула Пуассона.                                                                             | 3               |
| 21.    | Біноміальний закон розподілу. Закон розподілу Пуассона.                                                                                           | 3               |
| 22.    | Геометричний розподіл та гіпергеометричний розподіл. Рівномірний закон розподілу. Нормальний закон розподілу.                                     |                 |
| 23.    | Умовні варіанти. Метод добутків і сум.                                                                                                            |                 |
| 24.    | Коефіцієнт кореляції. Побудова ліній регресії.                                                                                                    |                 |
|        | <b>Всього</b>                                                                                                                                     | <b>45</b>       |

### 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

*(вибрати необхідне чи доповнити)*

- усне та письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів.

### 7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити):*

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проектного навчання;



- метод змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебатів;

метод командної роботи, мозкового штурму

## 8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

#### I семестр

| Вид навчальної діяльності                                                                                             | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оцінювання |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.</b>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Практична робота 1. Визначники та їх властивості.                                                                     | Знати: означення та властивості визначників;<br>методи їх обчислення. метод трикутників, правило Саррюса,<br>Вміти: обчислювати визначники методом трикутників, за правилом Саррюса, за допомогою його властивостей; розв'язувати рівняння та нерівності, записані за допомогою визначника. | <b>7</b>   |
| Практична робота 2. Матриці та дії над ними.                                                                          | Знати: основні означення; як визначаються: сума, різниця та добуток двох матриць, добуток двох матриць на число.<br>Вміти: виконувати дії над матрицями.                                                                                                                                    | <b>8</b>   |
| Практична робота 3. Обернена матриця. Ранг матриці.                                                                   | Знати: означення та умову існування оберненої матриці.<br>Вміти: знаходити обернені матриці; застосовувати їх для розв'язування матричних рівнянь.                                                                                                                                          | <b>7</b>   |
| Практична робота 4. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера, методом Гаусса, методом оберненої матриці. | Знати: означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь; основні методи розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Крамера, метод Гаусса, метод оберненої матриці.<br>Вміти: розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою цих методів.                    | <b>10</b>  |
| Практична робота 5. Дослідження систем лінійних рівнянь.                                                              | Знати: означення сумісної і несумісної, визначеної і невизначеної системи; теорему Кронекера-Капеллі.<br>Вміти: досліджувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь.                                                                                                                         | <b>7</b>   |
| Практична робота 6. Вектори. Лінійні операції над векторами.                                                          | Знати: означення вектора, вміти розрізняти різні типи векторів                                                                                                                                                                                                                              | <b>7</b>   |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Скалярний добуток векторів.                                                                                                    | (вільні, ковзні). Розуміти означення колінеарності двох та компланарності трьох векторів; означення, геометричний і механічний зміст, властивості скалярного добутку.<br>Вміти: виконувати лінійні операції над векторами, знаходити скалярний добуток                                      |            |
| Практична робота 7. Векторний, мішаний добуток векторів та їх застосування.                                                    | Знати: означення, алгебраїчні і геометричні властивості векторного і мішаного добутку.<br>Вміти: знаходити векторний і мішаний добуток векторів.                                                                                                                                            | 7          |
| Практична робота 8. Лінійна залежність векторів. Базис. Розклад вектора за базисом.                                            | Знати: означення лінійної комбінації, векторів; лінійної залежності і незалежності системи векторів; базиса на прямій і на площині.<br>Вміти; розкласти вектор за базисом.                                                                                                                  | 7          |
| Самостійна робота 1 Матричні рівняння та їх розв'язання.                                                                       | Знати: означення матричного рівняння, методи розв'язання матричного рівняння.<br>Вміти: розв'язувати матричні рівняння за допомогою оберненої матриці.                                                                                                                                      | 5          |
| Самостійна робота 2. Ранг матриці. Методи знаходження ранга матриці.                                                           | Знати: означення і методи знаходження ранга матриці.<br>Вміти знаходити ранг матриці різними методами (методом обвідних мінорів, елементарних перетворень, комбінованим)                                                                                                                    | 5          |
| Модульна контрольна робота 1.                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30         |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Елементи аналітичної геометрії</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Практична робота 9. Системи координат на площині і в просторі. Основні задачі прямокутної декартової системи координат (ПДСК). | Знати: означення декартової, прямокутної декартової, полярної, циліндричної та сферичної систем координат; основні задачі прямокутної декартової системи координат.<br>Вміти: користуватись різними системами координат на площині та в просторі.                                           | 6          |
| Практична робота 10. Рівняння прямої на площині.                                                                               | Знати: різні види рівнянь прямої на площині (векторно-параметричне, загальне, канонічне, параметричне, з кутовим коефіцієнтом, що проходить через дві точки, що проходить через точку з заданим кутовим коефіцієнтом, у відрізках на осях.).<br>Вміти: користуватись різними видами прямої. | 8          |
| Практична робота 11. Взаємне розташування прямих. Кут між                                                                      | Знати: умову паралельності і перпендикулярності двох                                                                                                                                                                                                                                        | 6          |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| прямими.                                                                               | прямих, формулу кута між двома прямими, заданими в канонічному і загальному вигляді.<br>Вміти знаходити кут між прямими.                                                                                                                                                                                        |           |
| Практична робота 12. Рівняння площини у просторі.                                      | Знати: загальне рівняння площини та його дослідження, рівняння площини, що проходить через три задані точки, площині у відрізках на осях.<br>Вміти: користуватись різними видами рівнянь площин.                                                                                                                | <b>6</b>  |
| Практична робота 13. Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування площин і прямих. | Знати: різні види рівнянь прямої у просторі (загальне, канонічне, параметричне, що проходить через дві задані точки), умову паралельності і перпендикулярності двох прямих, як знайти кут між двома прямими.<br>Вміти: користуватись різними видами рівнянь прямих у просторі для розв'язання прикладних задач. | <b>y8</b> |
| Практична робота 14 Криві другого порядку: коло, еліпс.                                | Знати: загальні та канонічні рівняння кола і еліпса.<br>Вміти: зводити рівняння кола та еліпса до канонічного виду.                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>  |
| Практична робота 15. Криві другого порядку: гіпербола, парабола.                       | Знати: загальні та канонічні рівняння гіперболи і параболи.<br>Вміти: зводити рівняння гіперболи і параболи до канонічного виду.                                                                                                                                                                                | <b>8</b>  |
| Практична робота 16. Зведення рівнянь кривих 2-го порядку до канонічного виду          | Знати: канонічний вигляд кривих 2-го порядку (кола, еліпса, гіперболи і параболи)<br>Вміти: зводити рівняння кривих 2-го порядку до канонічного виду.                                                                                                                                                           | <b>6</b>  |
| Практична робота 17. Поверхні другого порядку.                                         | Знати: рівняння поверхонь другого порядку (циліндричних, конічних; рівняння сфери, еліпсоїда, однопорожнинного і двопорожнинного гіперболоїдів еліптичного та гіперболічного параболоїдів).<br>Вміти: визначати вид поверхонь за їх рівняннями; зводити рівняння цих поверхонь до канонічного вигляду.          | <b>6</b>  |
| Самостійна робота 1. Поділ відрізка в даному відношенні. Координати центра масю        | Знати: формули для знаходження координат точки, яка ділить даний відрізок в даному відношенні, в чому полягає задача про центр мас системи матеріальних точок.<br>Вміти: знаходити координати                                                                                                                   | <b>5</b>  |

|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                            | точки, яка ділить даний відрізок в даному відношенні, а також центр мас системи матеріальних точок.                                                                                                                                                                                   |            |
| Самостійна робота 2. Полярні рівняння кривих другого порядку.                                              | Знати: означення полярних рівнянь кривих другого порядку.<br>Вміти: знаходити полярний параметр в полярних рівняннях еліпса, гіперболи і параболи.                                                                                                                                    | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 2.                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 2</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>100</b> |
| <b>Модуль 3. Вступ до математичного аналізу</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| Практична робота 18. Множини та операції над ними.                                                         | Знати: означення множини, числових множин, операції над множинами.<br>Вміти: виконувати операції над множинами.                                                                                                                                                                       | <b>10</b>  |
| Практична робота 19. Властивості функції однієї змінної.                                                   | Знати: означення функції однієї змінної, способи її задання та властивості; а також означення обмеженої, парної та не парної, періодичної функції; різні форми задання функції (явне, неявне, параметричне).<br>Вміти: досліджувати функції на парність та непарність, періодичність. | <b>10</b>  |
| Практична робота 20. Обчислення границь функції.                                                           | Знати: означення границі функції, основну теорему про границі; методи обчислення границь.<br>Вміти: обчислювати границі функції та досліджувати функції на неперервність.                                                                                                             | <b>10</b>  |
| Практична робота 21. Нескінченно малі та нескінченно великі величини.                                      | Знати: означення нескінченно малих та нескінченно великих функцій, їх властивості.<br>Вміти: порівнювати нескінченно малі та нескінченно великі функції, використовувати їх для обчислення границь.                                                                                   | <b>10</b>  |
| Практична робота 22. Використання важливих границь.                                                        | Знати: означення першої і другої важливих границь та наслідків з них.<br>Вміти: використовувати важливі границі та наслідків з них для обчислення границь.                                                                                                                            | <b>10</b>  |
| Практична робота 23. Дослідження функції на неперервність.                                                 | Знати: різні означення неперервності функції.<br>Вміти: досліджувати функцію на неперервність, проводити класифікацію точок розриву.                                                                                                                                                  | <b>10</b>  |
| Самостійна робота 1. Використання нескінченно малих та нескінченно великих функцій для обчислення границь. | Знати: як використовувати нескінченно малі та нескінченно великі функції для розкриття певного вигляду                                                                                                                                                                                | <b>5</b>   |

|                                                                                |                                                                                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                | невизначенностей..<br>Вміти: використовувати нескінченно малі та нескінченно великі функції для обчислення границь.                                  |            |
| Самостійна робота 2. Неперервність функції. Точки розриву I-го і другого роду. | Знати: означення неперервності функції, точок розриву.<br>Вміти: досліджувати функцію на неперервність, знаходити точки розриву I-го і другого роду. | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 3.                                                  |                                                                                                                                                      | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 3</b>                                                     |                                                                                                                                                      | <b>100</b> |
| <b>Навчальна робота</b>                                                        | <b><math>(M1 + M2 + M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70</math></b>                                                                                               |            |
| <b>Залік</b>                                                                   |                                                                                                                                                      | <b>30</b>  |
| <b>Всього за I семестр</b>                                                     | <b>(Навчальна робота + екзамен) <math>\leq 100</math></b>                                                                                            |            |
| Курсовий проект/робота<br>(за наявності)                                       |                                                                                                                                                      | 100        |

## II семестр

| Вид навчальної діяльності                                                                                       | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Оцінювання |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| Практична робота 1. Обчислення похідних функцій. Геометричний та фізичний зміст похідної.                       | Знати: означення похідної функції однієї змінної; геометричний та фізичний зміст похідної; правила диференціювання; таблицю похідних. диференціала.<br>Вміти: обчислювати похідні неявних та параметрично заданих функцій, знаходити логарифмічні похідні.                                                            | <b>12</b>  |
| Практична робота 2. Диференціал функції. Похідні і диференціали вищих порядків.                                 | Знати: означення диференціала функції однієї змінної, його геометричний та механічний зміст, властивості; означення похідних і диференціалів вищих порядків.<br>Вміти: обчислювати диференціали функції однієї змінної, похідні і диференціали вищих порядків. Використовувати диференціали в наближених обчисленнях. | <b>12</b>  |
| Практична робота 3. Правило Лопітала. Розкриття невизначеностей.                                                | Знати: правило Лопітала.<br>Вміти обчислювати границі функцій за допомогою правила Лопітала.                                                                                                                                                                                                                          | <b>12</b>  |
| Практична робота 4. Монотонність функції, екстремум функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. | Знати: означення монотонності, екстремуму функції; найбільшого і найменшого значення функції на відрізку; необхідні і достатні умови існування екстремуму.<br>Вміти: знаходити інтервали монотонності функції;                                                                                                        | <b>12</b>  |

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                             | досліджувати функції на екстремум; знаходити найбільше і найменше значення функції на відрізьку.                                                                                                                                                                                                                                      |            |
| Практична робота 5. Опуклість графіка функції. Повне дослідження функції.                                                   | Знати: означення, необхідні і достатні умови існування точки перегину, схему дослідження графіків функцій.<br>Вміти: досліджувати функцію на опуклість та вгнутість та знаходити точки перегину.<br>Проводити повне дослідження функцій та будувати їх графіки.                                                                       | <b>12</b>  |
| Самостійна робота 1. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.                                                    | Знати: формулу для наближеного обчислення значення функції за допомогою диференціала.<br>Вміти: використовувати диференціали в наближених обчисленнях.                                                                                                                                                                                | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Побудова графіків функції за допомогою елементарних перетворень, та повного дослідження.               | Знати: графіки основних елементарних функцій та перетворень над ними.<br>Вміти: будувати графіки функцій за допомогою елементарних перетворень, та повного дослідження.                                                                                                                                                               | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 1.                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Функції багатьох змінних.</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| Практична робота 6. Область визначення функції багатьох змінних. Границя і неперервність.                                   | Знати означення функції багатьох змінних, області її визначення, границі і неперервності, а також способи їх знаходження. Вміти: знаходити область визначення функції двох змінних та їх границі; а також досліджувати ці функції на неперервність.                                                                                   | <b>12</b>  |
| Практична робота 7. Частинні похідні і повний диференціал функції багатьох змінних. Похідні та диференціали вищих порядків. | Знати означення частинних похідних та частинних диференціалів першого порядку, повного диференціала; фізичний та геометричний зміст частинних похідних, і диференціалів, а також способи їх знаходження.<br>Вміти: знаходити частинних похідних та частинних диференціалів першого порядку, повного диференціала; частинні похідні та | <b>12</b>  |
| Практична робота 8. Екстремум функції двох змінних.                                                                         | Знати: означення та методи знаходження екстремумів функції двох змінних, необхідні і достатні умови існування екстремуму.<br>Вміти: знаходити екстремуми функції двох змінних.                                                                                                                                                        | <b>12</b>  |
| Практична робота 9. Найбільше і найменше значення функції двох                                                              | Знати: означення найбільшого і найменшого значень функції двох                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>12</b>  |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| змінних в замкненій області.                                                        | змінних в замкненій області.<br>Вміти: знаходити найбільше і найменше значення функції двох змінних в замкненій області.                                                                                                                         |            |
| Практична робота 10. Похідна за напрямком. Градієнт функції.                        | Знати: означення та властивості градієнта функції і похідної за напрямком.<br>Вміти знаходити градієнт функції та похідну за напрямком..                                                                                                         | <b>12</b>  |
| Самостійна робота 1. Обчислення частинних похідних другого порядку. Теорема Шварца. | Знати: означення частинних похідних другого порядку, а також способи їх знаходження; теорему Шварца.<br>Вміти: знаходити частинні похідні другого порядку.                                                                                       | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Знаходження дотичних площин і нормалей до поверхонь            | Знати: означення дотичної площини і нормалі до поверхонь.<br><br>Вміти: знаходити дотичної площини і нормалі до поверхонь.                                                                                                                       | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 2.                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 2</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>100</b> |
| <b>Модуль 3. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
| Практична робота 11. Комплексні числа.                                              | Знати: означення та властивості комплексного числа. Вміти: зображувати комплексні числа, виконувати дії з комплексними числами, поданими в різних формах (алгебраїчній, тригонометричній, показниковій).                                         | <b>12</b>  |
| Практична робота 12. Обчислення невизначених інтегралів                             | Знати: означення первісної та невизначеного інтеграла, таблицю інтегралів; властивості та методи інтегрування.<br>Вміти: знаходити невизначені інтеграли (безпосередньо, методом заміни змінної, методом інтегрування частинами),                | <b>12</b>  |
| Практична робота 13. Інтегрування раціональних функцій.                             | Знати: означення раціонального дробу, елементарних дробів чотирьох типів та методи їх знаходження.<br>Вміти: інтегрувати раціональні дробу.                                                                                                      | <b>12</b>  |
| Практична робота 14. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.       | Знати: методи інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів; який вигляд має універсальна тригонометрична підстановка, до інтегралів якого вигляду вона застосовується.<br>Вміти: інтегрувати тригонометричні та ірраціональні вирази. | <b>12</b>  |
| Практична робота 15. Обчислення визначених інтегралів.                              | Знати: означення і властивості визначеного інтеграла, його геометричні та фізичні застосування, формулу Ньютона-                                                                                                                                 | <b>12</b>  |

|                                                                                          |                                                                                                                                     |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                          | Лейбніца.<br>Вміти: знаходити визначені інтеграли.                                                                                  |            |
| Самостійна робота 1. Застосування комплексних чисел до розв'язання алгебраїчних рівнянь. | Знати: означення та властивості комплексного числа.<br>Вміти: застосовувати комплексні числа до розв'язання алгебраїчних рівнянь.   | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Інтегрування диференціальних біномів.                               | Знати: означення диференціального бінома; три випадки його інтегрування в квадратурах.<br>Вміти; інтегрувати диференціальні біноми. | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 3.                                                            |                                                                                                                                     | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 3</b>                                                               |                                                                                                                                     | <b>100</b> |
| <b>Навчальна робота</b>                                                                  | <b><math>(M1 + M2 + M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70</math></b>                                                                              |            |
| <b>Екзамен/залік</b>                                                                     |                                                                                                                                     | <b>30</b>  |
| <b>Всього за II семестр</b>                                                              | <b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>                                                             |            |
| Курсовий проект/робота<br>(за наявності)                                                 |                                                                                                                                     | 100        |

### III семестр

| Вид навчальної діяльності                                                                                                                   | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оцінювання |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Диференціальні рівняння</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| Практична робота 1. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. | Знати: означення диференціальних рівнянь першого порядку (з відокремлюваними змінними, однорідних). Вміти: розв'язувати такі рівняння.                                                                                                                                                                    | <b>12</b>  |
| Практична робота 2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.                                                     | Знати: методи розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку, рівнянь Бернуллі.<br>Вміти розв'язувати лінійні диференціальні рівняння першого порядку методом Бернуллі та методом варіації довільної сталої; зводити рівняння Бернуллі до лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. | <b>12</b>  |
| Практична робота 3. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.                                                | Знати: методи розв'язання диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають пониження порядку.<br>Вміти: розв'язувати диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку.                                                                                                        | <b>12</b>  |



|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Практична робота 4. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Метод варіації довільних сталих. | Знати: методи розв'язання лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами; лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку.<br>Вміти: розв'язувати лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами; лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку методом Лагранжа | <b>12</b>  |
| Практична робота 5. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами       | Знати: методи розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.<br>Вміти: розв'язувати лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.                                                                                       | <b>12</b>  |
| Самостійна робота 1. Диференціальні рівняння нерозв'язувальні відносно похідної.                               | Знати: методи розв'язання диференціальних рівнянь нерозв'язувальних відносно похідної.<br>Вміти: розв'язувати диференціальні рівняння Лагранжа і Клеро.                                                                                                                                                                                                                | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Системи диференціальних рівнянь.                                                          | Знати: методи розв'язання системи диференціальних рівнянь.<br>Вміти: розв'язувати системи диференціальних рівнянь.                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 1.                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Кратні і Криволінійні інтеграли</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
| Практична робота 6. Подвійний інтеграл та його властивості.                                                    | Знати: означення подвійного інтеграла, його властивості та застосування. Вміти: обчислювати подвійний інтеграл в різних системах координат (прямокутній декартовій; полярній).                                                                                                                                                                                         | <b>10</b>  |
| Практична робота 7. Застосування подвійного інтеграла                                                          | Знати: як застосовувати подвійний інтеграл до задач геометрії і механіки.<br>Вміти: обчислювати за допомогою подвійного                                                                                                                                                                                                                                                | <b>10</b>  |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                  | інтеграла об'єми циліндрічних тіл, площі плоскої фігури; площі поверхонь.                                                                                                                                                                                                                          |           |
| Практична робота 8. Потрійний інтеграл та його обчислення.                                       | Знати: означення потрійного інтеграла, його властивості<br>Вміти: обчислювати потрійний інтеграл.                                                                                                                                                                                                  | <b>10</b> |
| Практична робота 9. Застосування потрійного інтеграла.                                           | Знати: як знаходити інтеграл в циліндричній і сферичній системах координат.<br>Вміти: за допомогою потрійного інтеграла обчислювати об'єми тіл, масу тіла.                                                                                                                                         | <b>10</b> |
| Практична робота 10. Криволінійний інтеграл I роду та його застосування.                         | Знати: означення криволінійного інтеграла першого роду, його фізичний та геометричний зміст; формули обчислення криволінійного інтеграла першого роду в залежності від різних способів задання кривої.<br>Вміти: обчислювати криволінійні інтеграли першого роду при різних формах задання кривої. | <b>10</b> |
| Практична робота 11. Криволінійний інтеграл II роду та його застосування.                        | Знати: означення криволінійного інтеграла другого роду, його фізичний зміст, формули обчислення криволінійного інтеграла другого роду в залежності від різних способів задання кривої.<br>Вміти: обчислювати криволінійні інтеграли другого роду.                                                  | <b>10</b> |
| Самостійна робота 1. Формули для знаходження моментів інерції тіла і координат центра маси тіла. | Знати: вивод формул для знаходження моментів інерції тіла і координат центра маси тіла.<br>Вміти: обчислювати моменти інерції тіла і координати центра мас..                                                                                                                                       | <b>5</b>  |
| Самостійна робота 2. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого і другого роду.              | Знати: як пов'язані між собою криволінійні інтегралами першого і другого роду. Вміти: розв'язувати задачі з урахуванням зв'язку між криволінійними інтегралами першого і другого роду.                                                                                                             | <b>5</b>  |
| Модульна контрольна робота 2.                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>30</b> |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Всього за модулем 2</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>100</b> |
| <b>Модуль 3. Ряди</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| Практична робота 12. Дослідження на збіжність знакододатних числових рядів.                                                        | Знати: означення і властивості знакододатних рядів, необхідні і достатні ознаки збіжності цих рядів. Вміти: досліджувати на збіжність знакододатні числові ряди. Застосовувати такі достатні ознаки збіжності: першу та другу ознаки порівняння, ознаку Даламбера, радикальну та інтегральну ознаки Коші.                          | <b>15</b>  |
| Практична робота 13. Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів. Ознака Лейбніца.                             | Знати: ряди, в яких знаки членів строго чергуються, ознаку Лейбніца; знакозмінні ряди, поняття про абсолютну та умовну збіжність знакозмінних рядів. Вміти: використовуючи ознаку Лейбніца, досліджувати на збіжність ряди, в яких знаки членів строго чергуються; досліджувати знакозмінні ряди на абсолютну та умовну збіжності. | <b>15</b>  |
| Практична робота 14. Знаходження області збіжності степеневому ряду. Застосування степеневих рядів.                                | Знати: означення степеневому ряду, поняття про радіус та інтервал збіжності степеневому ряду, теорему Абеля, Вміти: знаходити радіус та інтервал збіжності степеневих рядів. Застосовувати: степеневі ряди для наближених обчислень.                                                                                               | <b>15</b>  |
| Практична робота 15. Ряди Фур'є                                                                                                    | Знати: періодичні процеси та їх приклади, прості та складні гармонічні коливання; загальний вигляд ряду Фур'є $2\pi$ -періодичних функцій та їх коефіцієнтів. Вміти: розкласти $2\pi$ -періодичні функції в ряд Фур'є, шукати коефіцієнти ряду Фур'є.                                                                              | <b>15</b>  |
| Самостійна робота 1. Дослідження збіжності числових рядів за допомогою геометричних, узагальнено гармонійних та гармонійних рядів. | Знати: як досліджуються числові ряди на збіжність за допомогою відомих рядів.<br>Вміти: досліджувати числові ряди на збіжність                                                                                                                                                                                                     | <b>5</b>   |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                      | за допомогою геометричних, узагальнено гармонійних та гармонійних рядів.                                                                                                                                                            |            |
| Самостійна робота 2. Розклад в ряд Фур'є парних і непарних ; 2l-періодичних функцій. | Знати: вигляд ряду Фур'є та його коефіцієнтів для парних і непарних, 2l - періодичних функцій. Вміти: знаходити коефіцієнти ряду Фур'є парних і непарних , 2l-періодичних функцій. а також застосовувати ці функції при моделюванні | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 3.                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 3</b>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>100</b> |
| <b>Навчальна робота</b>                                                              | <b>(M1 + M2+ M3)/3*0,7 ≤ 70</b>                                                                                                                                                                                                     |            |
| <b>Екзамен/залік</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                     | <b>30</b>  |
| <b>Всього III семестр</b>                                                            | <b>(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100</b>                                                                                                                                                                                           |            |
| Курсовий проект/робота (за наявності)                                                |                                                                                                                                                                                                                                     | 100        |

#### IV семестр

| Вид навчальної діяльності                                                                                                  | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оцінювання |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Випадкові події</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |            |
| Практична робота 1. Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності. Елементи комбінаторики та їх застосування | Знати: поняття випадкової події, простої і складеної події, простору елементарних подій, класифікацію подій; класичне та статистичне означення ймовірності; перестановки, розміщення та комбінації; правила суми та добутку. Вміти: проводити класифікацію подій; будувати простір елементарних подій; використовувати класичне та статистичне означення ймовірності, формули комбінаторики для розв'язання задач. | <b>20</b>  |
| Практична робота 2. Теореми додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.                 | . Знати: означення сумісних і несумісних, залежних і незалежних випадкових подій, умовної ймовірності, теореми додавання та множення ймовірностей а також . Формулу повної ймовірності та формулу Байєса.<br>Вміти: використовувати теореми додавання (для                                                                                                                                                         | <b>20</b>  |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                         | сумісних і несумісних) та множення (для залежних і незалежних) випадкових подій а також в формулу повної ймовірності і Байєса при роз'язанні задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
| Практична робота 3. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Наближені формули Муавра-Лапласа.                                                                | Знати: формулу Бернуллі, локальну та інтегральні теореми Муавра-Лапласа. Вміти: використовувати формули Бернуллі, та наближені формули Муавра-Лапласа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>20</b>  |
| Самостійна робота 1. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей: перестановки, розміщення, комбінації, а також перестановки, розміщення і комбі-нації з повтореннями. | Знати означення елемен-тів комбінаторики: перестановок, розміщень, комбінацій а також перестановок, розміщень і комбінацій з повторення-ми та формули для їх обчислення. Вміти: застосовувати формули комбінаторики для розв'язання комбінторних задач.                                                                                                                                                                                                                                        | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Повторні незалежні експерименти за схемою Бернуллі. Формула Пуассона.                                                                              | Знати: теорему Пуассона, в яких випадках її застосовується. Вміти: використовувати асимптотичну формулу Пуассона для мало-ймовірних подій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 1.                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Випадкові величини.</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |
| Практична робота 4. Дискретна випадкова величина та її числові характеристики. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини.                                 | Знати: означення дискрет-ної випадкової величини, умову нормування для неї; поняття закону роз-поділу а також способи його задання; означення та властивості інтеграль-ної функції розподілу; означення числових характеристик дис-кретної випадкової вели-чини — математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення та їх властивості. Вміти: знаходити функції розподілу та будувати їх графіки; також знаходити числові характеристики дискретної випадкової величини | <b>20</b>  |
| Практична робота 5. Неперервні випадкові величини та її числові характеристики. Основні закони розподілу неперервної                                                    | Знати: означення непе-рервної випадкової вели-чини, основні закони її                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>20</b>  |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| випадкової величини.                                                                                                               | розподілу; означення числових характеристик неперервної випадкової величини—математичного сподівання, дисперсії, середнього квадратичного відхилення та їх властивості.<br>Вміти: знаходити щільність ймовірностей та будувати її графік; знаходити числові характеристики неперервних випадкових величин.                                |            |
| Практична робота 6. Двовимірний випадковий величини та її числові характеристики. Функції випадкових величин. Закон великих чисел. | Знати: означення двовимірної випадкової величини; системи двох випадкових величин; означення закону розподілу двох дискретних випадкових величин; закон великих чисел.<br>Вміти: знаходити числові характеристики системи двох випадкових величин.                                                                                        | <b>20</b>  |
| Самостійна робота 1. Біноміальний закон розподілу. Закон розподілу Пуассона.                                                       | Знати: означення Біноміального закону розподілу і закону розподілу Пуассона, вигляд рядів розподілу цих законів. Вміти: знаходити числові характеристики цих законів.                                                                                                                                                                     | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Геометричний розподіл та гіпергеометричний розподіл. Рівномірний закон розподілу. Нормальний закон розподілу. | Знати: означення геометричного та гіпергеометричного розподілів; рівномірного та нормального розподілу. Вміти: знаходити числові характеристики цих законів; наводити приклади застосування цих розподілів.                                                                                                                               | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 2.                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 2</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>100</b> |
| <b>Модуль 3. Елементи математичної статистики.</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| Практична робота 7. Вибірка. Статистичний розподіл частот. Полігон і гістограма. Вибірковий метод. Вибіркові характеристики.       | Знати: предмет і основні задачі математичної статистики; вибірковий метод; поняття про генеральну та вибіркову сукупності; : числові характеристики вибірки.<br>Вміти: складати (у випадку дискретного розподілу) варіаційний ряд, статистичний розподіл частот та відносних частот вибірки; будувати полігон частот та відносних частот; | <b>30</b>  |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                         | визначати числові характеристики вибірки: вибіркове середнє, вибірккову дисперсію, вибірккове середнє квадратичне відхилення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| Практична робота 8. Оцінки параметрів розподілу генеральної сукупності. Перевірка статистичних гіпотез. | Володіти поняттям про точкові та інтервальні статистичні оцінки параметрів розподілу. Знати: їх основні властивості а також означення статистичних гіпотез; означення статистичного критерію, критичної області; порядок дій у разі перевірки статистичних гіпотез; критерій Пірсона. Вміти: проводити статистичні оцінки параметрів розподілу, оцінювати точність і надійність, визначати довірчий інтервал для параметрів нормального розподілу – математично-го сподівання і середнього квадратичного відхилення, а також формулювати статистичні гіпотези: основну й альтернативну, просту і складену; перевіряти правдивість статистичних гіпотез. | <b>30</b>  |
| Самостійна робота 1. Умовні варіанти. Метод добутків і сум.                                             | Знати: поняття умовних варіантів; в чому полягає метод добутків і сум. Вміти: застосовувати умовні варіанти при обчисленнях числових характеристик вибірки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>5</b>   |
| Самостійна робота 2. Коефіцієнт кореляції. Побудова ліній регресії.                                     | Знати: типи залежності між випадковими величинами (функціональна, статистична, кореляційна). Вміти: знаходити вибірковий коефіцієнт кореляції за експериментальними даними та аналізувати результат за його властивостями; будувати рівняння ліній регресії.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>5</b>   |
| Модульна контрольна робота 3.                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>30</b>  |
| <b>Всього за модулем 3</b>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>100</b> |
| <b>Навчальна робота</b>                                                                                 | <b><math>(M1 + M2 + M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
| <b>Екзамен/залік</b>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>30</b>  |
| <b>Всього за IV семестр</b>                                                                             | <b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |

|                                          |  |     |
|------------------------------------------|--|-----|
| Курсовий проект/робота<br>(за наявності) |  | 100 |
|------------------------------------------|--|-----|

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою<br>(екзамени/заліки) |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 90-100                               | Відмінно                                             |
| 74-89                                | Добре                                                |
| 60-73                                | Задовільно                                           |
| 0-59                                 | Незадовільно                                         |

## 8.3. Політика оцінювання

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b> | <i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності</b>  | <i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу   |
| <b>Політика щодо відвідування</b>               | <i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)     |

## 9. Навчально-методичне забезпечення:

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *посилання*)  
<https://elearn.nubip.edu.ua/corse/view.php?id=4827>
- Турчанінова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра – К-2021 – 348 с.
- Підручник з вищої математики. Режим доступу: [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/612/1/vm\\_pidr.pdf](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/612/1/vm_pidr.pdf)
- Індивідуальні завдання з вищої математики. Режим доступу: [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Kirilashchuk\\_P1\\_2020\\_93.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Kirilashchuk_P1_2020_93.pdf)

## 10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

- Артемчук Л.М., Хайдуров В.В., Цюпій Т.І., Щербак Т.М. Вища та прикладна математика. Частина перша. Навчальний посібник для студентів ОР «Бакалавр» спеціальності «Агроінженерія». Київ, НУБіП України, 2024. – 307 с.
- Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружило М.Я. Вища математика. Збірник задач: навчальний посібник. Київ, НУБіП України, 2021. – 304 с.
- Бохонов Ю. Є. Математичний аналіз: Диференціальне числення функції однієї змінної. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2021.-162с.
- Гончаров О. А., Князь І. О., Хоменко О. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2022. – 174 с.
- Горбачук В. М., Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник, затверджено вченою радою КПП ім. Ігоря Сікорського як підручник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними та економічними спеціальностями, Київ: НТУУ «КПІ» 2023.– 345 с.



6. Герич Мирослава Сергіївна. Математична статистика : навч. посіб. / М. С. Герич, О. О. Синявська ; рец.: А. О. Пашко, Ю. Ю. Млавець. – Ужгород : ДВНЗ “УжНУ”, 2021. – 146 с. : табл. – Бібліогр.: с. 144-145.
7. Дудкін, М.Є. Вища математика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М.Є. Дудкін, О.Ю. Дюженкова, І. В. Степахно. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с. – Назва з екрана.
8. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 594 с.
9. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум. 2-е видання – Київ : Центр навчальної літератури, 2024. – 536 с.
10. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Лиман Ф.М. Вища математика: навчальний посібник. Видавництво: Університетська книга. ISBN: 978-966-680-230-9. 2023. 616 с.
11. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – Ч. 1. – 231 с.
12. Сініченко С.В., Хайдуров В.В., Цюпій Т.І., Жовновач Т.А., Щербак Л.М. Навчальний посібник «Methods and algorithms of digital image processing. Software implementation in matlab». Kyiv: International University, 2023. – 292 p.