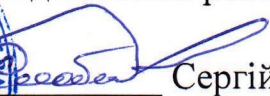


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА  
УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ  
КАФЕДРА ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**



Проректор з науково-  
педагогічної роботи

 Сергій СЛОБОДЯН

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***

**Program of the Discipline**

**Вища математика III  
HIGHER MATHEMATICS III**

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика III» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.02 Двигуни та енергетичні установки освітньо-професійної програми «Газотурбінні установки і компресорні станції».

«15» 05 2025 року. – 23 с.

Розробники:

Романчук Н.О., доцент кафедри фізики та математики, канд. пед. наук, доцент;  
Ушкац М.В., доктор фіз.-мат. наук, професор

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика III» узгоджено з гарантом освітньої програми «Газотурбінні установки і компресорні станції».

Гарант освітньої програми  
канд. техн. наук, доцент



Артем КОЗЛОВСЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика III» розглянуто на засіданні кафедри фізики та математики.

Протокол № 5 від «19» 05 2025 р.

Завідувач кафедри



Михайло УШКАЦ

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Вища математика III" розглянуто Навчально-методичною радою Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами

Протокол № 5 від «21» 05 2025 р.

Голова



Тетяна ФАРІОНОВА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика III» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика III» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від «25» 06 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

## Зміст

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ .....                                                                                                   | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни .....                                                                           | 6  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни .....                                                                  | 7  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни .....                                                                   | 7  |
| 4. Очікувані результати навчання .....                                                                        | 7  |
| 5. Програма навчальної дисципліни .....                                                                       | 9  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування .....                 | 15 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю .....                                                             | 16 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання .....                                                             | 18 |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна ..... | 20 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації .....                                                                    | 20 |
| 11. Зміни та доповнення .....                                                                                 | 23 |

## Вступ

### Анотація

Навчальна дисципліна "Вища математика III" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.02 Двигуни та енергетичні установки освітньо-професійної програми «Газотурбінні установки і компресорні станції».

Вона є теоретичною основою майбутньої професійної діяльності та опанування навичок, необхідних для подальшого навчання. Під час вивчення дисципліни у студентів формується система теоретичних знань і практичних навичок з питань самоорганізації студента в освітньому середовищі, освітньої діяльності у закладі вищої освіти та створенні індивідуальної освітньої траєкторії. Опанування курсу ознайомлює студентів з прийомами дослідження і розв'язування математично формалізованих задач, сприяє формуванню навичок логічного та алгоритмічного мислення, забезпечує оволодіння студентами основними математичними методами, необхідними для аналізу і моделювання процесів та явищ в процесі пошуку оптимальних рішень, вибору найкращих способів їх реалізації, а тому є ваговою складовою у підготовці фахівців.

**Ключові слова:** математика, системи рівнянь, вектори, аналітична геометрія, функція, границя функції, похідна, інтеграл, диференціальні рівняння, ряди, наближені обчислення.

## **Abstract**

The discipline "Higher Mathematics III" is one of the components of comprehensive training of applicants for the first (bachelor's) level of higher education in the field of knowledge G Engineering, production and building specialty G11 Machine-building educational program "Gas turbine plants and compressor stations".

It is a theoretical basis for future professional activities and the acquisition of skills necessary for further study. During the study of the discipline students form a system of theoretical knowledge and practical skills on the main issues of student self-organization in the educational environment, educational activities in higher education and the creation of an individual educational trajectory. Mastering the course acquaints students with the methods of research and solving mathematically formalized problems, promotes the formation of skills of logical and algorithmic thinking, provides students with basic mathematical methods needed to analyze and model processes and phenomena in the process of finding optimal solutions, choosing the best ways to implement them; therefore it is an important component in the training of specialists.

**Key words:** mathematics, systems of equations, vectors, analytical geometry, function, function boundary, derivative, integral, differential equations, series, approximate calculations.

# 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1.1.

## Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                                                | Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень   | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                        |                                                                   | Денна форма навчання                 | Заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4                                                                                                 | Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво             | Обов'язкова                          |                       |
| Модулів – 1                                                                                                            |                                                                   | Рік підготовки:                      |                       |
| Змістових модулів – 3                                                                                                  |                                                                   | 2-й                                  | 2-й                   |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету:<br><br><a href="https://shorturl.at/HTLoY">https://shorturl.at/HTLoY</a> | Спеціальність:<br><br>G11 Машинобудування                         | Семестр                              |                       |
|                                                                                                                        |                                                                   | 3-й                                  | 3-й                   |
|                                                                                                                        |                                                                   | Лекцій                               |                       |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання ( <i>не заплановано</i> )                                                      | Спеціалізація:<br><br>G11.02 Двигуни та енергетичні установки     | 30 год.                              | 6 год.                |
|                                                                                                                        |                                                                   | Практичні, семінарські               |                       |
| Загальна кількість годин – 120                                                                                         | (освітня програма «Газотурбінні установки і компресорні станції») | 30 год.                              | 6 год.                |
|                                                                                                                        |                                                                   | Лабораторні                          |                       |
|                                                                                                                        |                                                                   | - год.                               | - год.                |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 4;<br>самостійної роботи студента – 4.                       | Освітній рівень:<br><b><i>перший (бакалаврський)</i></b>          | Самостійна робота                    |                       |
|                                                                                                                        |                                                                   | 60 год.                              | 108 год.              |
|                                                                                                                        |                                                                   | Індивідуальні завдання: - год.       |                       |
|                                                                                                                        |                                                                   | Вид контролю: Екзамен                |                       |
|                                                                                                                        |                                                                   | Форма контролю: комбінована          |                       |

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика III" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G11 Машинобудування спеціалізації G11.02 Двигуни та енергетичні установки освітньо-професійної програми «Газотурбінні установки і компресорні станції».

Для зазначеної ОП дисципліна є **обов'язковою**.

**Метою** вивчення дисципліни "Вища математика III" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких **компетентностей**:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є основні поняття раніше вивченого шкільного курсу математики; деякі поняття та закони з курсу фізики.

## 4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності G11 Машинобудування.

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1.**

#### **Змістовий модуль 1. Кратні, криволінійні інтеграли.**

##### **Тема 1. Подвійний інтеграл**

Задача про об'єм циліндричного тіла, задача про масу неоднорідної пластинки. Подвійний інтеграл, його властивості, обчислення в декартових та полярних координатах [3, с.69-75], [4, с.11-19], [5, с.43-48], [6, с.15-18], [7, с.57-66].

##### **Тема 2. Потрійний інтеграл**

Потрійний інтеграл: означення, властивості, обчислення. Циліндрична, сферична системи координат [3, с.69-75], [4, с.19-25], [5, с.43-48], [6, с.19-23], [7, с.57-66].

##### **Тема 3. Розв'язування задач за допомогою кратних інтегралів**

Застосування подвійних та потрійних інтегралів до задач геометрії, механіки та фізики [3, с.75-79], [4, с.25-37], [5, с.43-48], [6, с.26-29], [7, с.57-66].

##### **Тема 4. Криволінійні інтеграли I-II роду. Формула Гріна.**

Означення криволінійного інтеграла по довжині дуги, його властивості, обчислення. Криволінійний інтеграл по координатах. Формула Гріна [3, с.79-81], [5, с.43-48], [6, с.39-42], [7, с.57-66].

##### **Тема 5. Розв'язування задач за допомогою криволінійних інтегралів**

Застосування криволінійних інтегралів до задач геометрії, механіки [3, с.81-83], [6, с.35-39], [7, с.57-66].

#### **Змістовий модуль 2. Числові та функціональні ряди**

##### **Тема 6. Числові ряди**

Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності. [1, с.9-29], [2, с.149-155], [3, с.117-122], [5, с.48-52], [6, с.42-47], [7, с.44-48].

##### **Тема 7. Знакозмінні ряди**

Числові знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжності. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца [1, с.64-71], [2, с.149-155], [3, с.117-122], [5, с.48-52], [6, с.50-54], [7, с.44-48].

### **Тема 8. Функціональні ряди**

Функціональний ряд. Область збіжності. Степеневий ряд. Область збіжності степеневому ряду. [1, с.118-156], [2, с.149-155], [3, с.123-126], [5, с.52-64], [6, с.61-67], [7, с.44-48].

### **Тема 9. Застосування степеневих рядів**

Розклад функцій у степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Обчислення наближених значень функцій за допомогою степеневих рядів. Наближене обчислення визначених інтегралів; наближене розв'язування диференціальних рівнянь. [1, с.164-200], [2, с.149-155], [3, с.123-126], [5, с.52-64], [6, с.61-67], [7, с.44-48]

### **Тема 10. Ряди Фур'є**

Ряди Фур'є. Коефіцієнти Фур'є. Тригонометричний ряд Фур'є. Достатня умова подання функцій через ряд Фур'є. Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Періодичне продовження. Практичний гармонічний аналіз. [1, с.226-257], [5, с.52-64], [6, с.54-60], [7, с.44-48].

## **Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей і математична статистика**

### **Тема 11. Випадкові події. Основні теореми теорії ймовірностей**

Основні поняття та означення теорії ймовірностей. Випадкові події. Поняття ймовірності події. Сума і добуток випадкових подій. Теореми додавання та множення ймовірностей [2, с.132-145], [3, с.126-132], [5, с.70-72], [6, с.8-14], [7, с.48-73].

### **Тема 12. Повна ймовірність. Формула Бернуллі**

Умовна ймовірність. Теореми задавання та множення. Формула повної ймовірності. Формула Бернуллі. [2, с.132-145], [3, с.133-143], [5, с.70-72], [6, с.16-28], [7, с.48-73].

### **Тема 13. Випадкові величини та закони їх розподілу**

Випадкові величини. Числові характеристики дискретних випадкових величин. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин. [2, с.132-145], [3, с.143-151], [5, с.70-72], [6, с.28-46], [7, с.48-73].

#### **Тема 14. Елементи математичної статистики**

Генеральна сукупність і вибірка. Статистичний розподіл вибірки. Полігон, гістограма. Статистичні оцінки параметрів розподілу. [2, с.132-145], [3, с.151-159], [6, с.60-73], [7, с.48-73].

#### **Тема 15. Розрахунок основних числових характеристик вибірки. Елементи теорії кореляції**

Метод добутків. Надійний інтервал. Надійна ймовірність. Перевірка статистичних гіпотез. Кореляційна залежність вибірових даних. [2, с.132-145], [3, с.159-165], [6, с.78-91], [7, с.48-73].

Таблиця 5.1.

#### **Тематичний план навчальної дисципліни**

| Назви змістових модулів і тем                                  | Кількість годин |              |       |     |      |              |              |       |     |      |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-------|-----|------|--------------|--------------|-------|-----|------|
|                                                                | денна форма     |              |       |     |      | заочна форма |              |       |     |      |
|                                                                | усього          | у тому числі |       |     |      | усього       | у тому числі |       |     |      |
|                                                                |                 | лек          | практ | лаб | с.р. |              | лек          | практ | лаб | с.р. |
| Модуль 1. Вища математика III                                  |                 |              |       |     |      |              |              |       |     |      |
| Змістовий модуль 1. Кратні, криволінійні інтеграли             |                 |              |       |     |      |              |              |       |     |      |
| Тема 1. Подвійні інтеграли                                     | 6               | 2            | 2     | -   | 2    | 7            | 2            | -     | -   | 5    |
| Тема 2. Потрійні інтеграли                                     | 6               | 2            | 2     | -   | 2    | 5            | -            | -     | -   | 5    |
| Тема 3. Розв’язування задач за допомогою кратних інтегралів    | 6               | 2            | 2     | -   | 2    | 6            | -            | 2     | -   | 5    |
| Тема 4. Криволінійні інтеграли I-го, II-го роду. Формула Гріна | 6               | 2            | 2     | -   | 2    | 6            | -            | -     | -   | 5    |

|                                                                                        |            |           |           |          |           |            |          |          |          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|----------|----------|----------|------------|
| Тема 5. Розв'язування задач за допомогою криволінійних інтегралів                      | 6          | 2         | 2         | -        | 2         | 6          | -        | -        | -        | 6          |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                    | <b>30</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>30</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>26</b>  |
| <b>Змістовий модуль 2. Числові та функціональні ряди</b>                               |            |           |           |          |           |            |          |          |          |            |
| Тема 6. Числові ряди                                                                   | 6          | 2         | 2         | -        | 2         | 5          | 2        | -        | -        | 5          |
| Тема 7. Знакозмінні ряди                                                               | 6          | 2         | 2         | -        | 2         | 5          | -        | -        | -        | 5          |
| Тема 8. Застосування степеневих рядів                                                  | 6          | 2         | 2         | -        | 2         | 8          | -        | 2        | -        | 5          |
| Тема 9. Застосування степеневих рядів                                                  | 6          | 2         | 2         | -        | 2         | 6          | -        | -        | -        | 5          |
| Тема 10. Ряди Фур'є                                                                    | 6          | 2         | 2         | -        | 2         | 6          | -        | -        | -        | 6          |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                    | <b>30</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>30</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>26</b>  |
| <b>Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей і математична статистика</b>                |            |           |           |          |           |            |          |          |          |            |
| Тема 11. Випадкові події. Основні теореми теорії ймовірностей                          | 12         | 2         | 2         | -        | 8         | 12         | 2        | -        | -        | 10         |
| Тема 12. Повна ймовірність. Формула Бернуллі                                           | 12         | 2         | 2         | -        | 8         | 12         | -        | -        | -        | 12         |
| Тема 13. Випадкові величини та закони їх розподілу                                     | 12         | 2         | 2         | -        | 8         | 12         | -        | 2        | -        | 10         |
| Тема 14. Елементи математичної статистики                                              | 12         | 2         | 2         | -        | 8         | 12         | -        | -        | -        | 12         |
| Тема 15. Розрахунок основних числових характеристик вибірки. Елементи теорії кореляції | 12         | 2         | 2         | -        | 8         | 12         | -        | -        | -        | 12         |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>                                                    | <b>60</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>-</b> | <b>40</b> | <b>60</b>  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>56</b>  |
| <b>Усього годин</b>                                                                    | <b>120</b> | <b>30</b> | <b>30</b> | <b>-</b> | <b>60</b> | <b>120</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>108</b> |

Таблиця 5.2

## Теми практичних занять

| № з/п                                                             | Назва теми                                                                                   | Кількість годин |              |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|                                                                   |                                                                                              | Денна форма     | Заочна форма |
| Модуль 1                                                          |                                                                                              |                 |              |
| Змістовий модуль 1. Кратні, криволінійні інтеграли                |                                                                                              |                 |              |
| 1                                                                 | Подвійний інтеграл. Обчислення у декартових та полярних координатах.                         | 2               | -            |
| 2                                                                 | Потрійний інтеграл. Обчислення об'ємів тіл за допомогою подвійного та потрійного інтегралів. | 2               |              |
| 3                                                                 | Застосування подвійних та потрійних інтегралів до задач геометрії, механіки.                 | 2               |              |
| 4                                                                 | Криволінійний інтеграл першого та другого роду. Формула Гріна.                               | 2               |              |
| 5                                                                 | Застосування криволінійних інтегралів для розв'язування задач.                               | 2               |              |
|                                                                   | Всього за змістовий модуль 1                                                                 | 10              | -            |
| Змістовий модуль 2. Числові та функціональні ряди                 |                                                                                              |                 |              |
| 6                                                                 | Ряди з додатними членами. Необхідна ознака. Теореми порівняння. Ознаки Даламбера, Коші.      | 2               | 2            |
| 7                                                                 | Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.                                             | 2               |              |
| 8                                                                 | Функціональні ряди. Степеневі ряди. Область збіжності степеневого ряду.                      | 2               |              |
| 9                                                                 | Розклад функцій у ряд Тейлора і Маклорена.                                                   | 2               |              |
| 10                                                                | Наближені обчислення за допомогою рядів.                                                     | 2               |              |
|                                                                   | Всього за змістовий модуль 2                                                                 | 10              | 2            |
| Змістовий модуль 3. Теорія ймовірностей та математична статистика |                                                                                              |                 |              |

|    |                                                                                    |           |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| 11 | Елементи комбінаторики. Безпосереднє обчислення ймовірностей.                      | 2         | 2        |
| 12 | Теореми додавання й множення. Формула повної ймовірності.                          | 2         |          |
| 13 | Формула Байеса, формула Бернуллі.                                                  | 2         |          |
| 14 | Закони розподілу дискретних випадкових величин.                                    | 2         |          |
| 15 | Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики випадкових величин. | 2         |          |
|    | <b>Всього за змістовий модуль 3</b>                                                | <b>10</b> | <b>4</b> |
|    | <b>Разом</b>                                                                       | <b>30</b> | <b>4</b> |

### Теми лабораторних занять

Не заплановані.

### Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних та практичних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; виконання розрахункових робіт; підготовку до поточних модульних контролів; підготовку до екзамену.

Таблиця 5.3

### Завдання для самостійної роботи (денна форма)

| № з/п | Назва теми                      | Кількість годин |
|-------|---------------------------------|-----------------|
|       |                                 | Денна форма     |
| 1     | Підготовка до лекцій            | 15              |
| 2     | Підготовка до практичних занять | 15              |

| № з/п | Назва теми                                       | Кількість годин |
|-------|--------------------------------------------------|-----------------|
|       |                                                  | Денна форма     |
| 3     | Виконання Типового розрахунку №3 (Завдання 1-4). | 20              |
| 4     | Виконання Індивідуального завдання №4            | 10              |
|       | <b>Разом</b>                                     | <b>60</b>       |

Таблиця 5.4

#### Завдання для самостійної роботи (заочна форма)

| № з/п | Назва теми                      | Кількість годин |
|-------|---------------------------------|-----------------|
|       |                                 | Заочна форма    |
| 5     | Підготовка до лекцій            | 20              |
| 6     | Підготовка до практичних занять | 28              |
| 7     | Контрольна робота № 7           | 20              |
| 8     | Контрольна робота № 8           | 20              |
| 9     | Контрольна робота № 9           | 20              |
|       | <b>Разом</b>                    | <b>108</b>      |

#### Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не заплановано.

### 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. **Пояснювально-ілюстративний метод**, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. **Проблемний метод**, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання типових розрахунків, індивідуальних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

**Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:**

- виконання завдань на практичних заняттях;
- оформлення та захист Типового розрахунку № 3;
- виконання Індивідуального завдання № 4;
- розв'язання олімпіадних завдань;
- контрольні тестові роботи.

## **7. Форми поточного та підсумкового контролю**

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати 60 балів. Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань самостійних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форма контролю **комбінована**:

- письмова (оформлення звітів, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань);
- усна (відповіді на контрольні питання, захист рефератів);
- тестова (модульні контрольні тестові роботи, виконання олімпіадних завдань).

### **Критерії оцінювання виконання розрахункових завдань**

Здобувач денної форми навчання має виконати чотири завдання типового розрахунку та одне індивідуальне завдання, що нараховують в собі 5 задач, згідно індивідуального графіку. Кожна розрахункове завдання оцінюється максимум у 12 балів. Загалом за розрахункові завдання можна отримати максимум 60 балів.

Таблиця 7.1

#### **Форми контролю виконання розрахункових робіт, їх оцінювання**

| <b>Виконання<br/>розрахункових<br/>робіт</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12                                           | Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.     |
| 10                                           | Робота виконана у встановлений термін. Студент раціонально розв'язує задачі. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.                                  |
| 8                                            | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки |
| 6                                            | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу з                                                                                 |

| <b>Виконання<br/>розрахункових<br/>робіт</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                       |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | помилками.                                                                                       |
| 4                                            | Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.              |
| 0                                            | Студент не розв'язує задачі.                                                                     |
|                                              | <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (5 завдань по 12 балів).</i> |

### **Критерії оцінювання виконання контрольних завдань (заочна форма)**

Студенти заочної форми навчання виконують три контрольні роботи згідно індивідуального варіанту, який відповідає порядковому номеру зі списку у журналі, в об'ємі 12 задач з відповідних тем заняття на одну контрольну роботу.

Таблиця 7.2

| <b>К/р</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20         | Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.     |
| 16         | Робота виконана у встановлений термін. Студент раціонально розв'язує задачі. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.                                  |
| 12         | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки |
| 8          | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу з помилками.                                                                      |
| 4          | Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.                                                                                                       |
| 0          | Студент не розв'язує задачі.                                                                                                                                                              |
|            | <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (3 роботи по 20 балів).</i>                                                                                           |

## 8.Критерії оцінювання результатів навчання

Здобувач має відповісти на п'ять тестових завдань з теоретичних знань з чітким поясненням та вирішити три практичні задачі. Кожна відповідь на тестові завдання оцінюється максимум у 2 бали, вирішення кожної практичної задачі – у 10 балів. Загалом за екзамен можна отримати максимум 40 балів.

Таблиця 8.1

### Критерії оцінювання відповіді на тестові питання на екзамені

| Відповідь на тестові питання | Критерії оцінювання на екзамені                                                                |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                            | Відповідь надана правильна з чітким поясненням.                                                |
| 1                            | Відповідь правильна, але без пояснення.                                                        |
| 0                            | Відповідь не надана взагалі або неправильна.                                                   |
|                              | <i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усні питання 10 балів (5 питань по 2 бали).</i> |

Таблиця 8.2

### Критерії оцінювання рішення практичної задачі на екзамені

| Рішення практичної задачі | Критерії оцінювання на екзамені                                                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10                        | Рішення представлене повне, коректне, з чіткими малюнком та поясненнями, відповідь правильна, правильно виконано доведення   |
| 9                         | Рішення представлене повне, коректне, з чіткими малюнком та поясненнями, відповідь правильна, неправильно виконано доведення |
| 8                         | Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, з чіткими малюнком, але без пояснень, відповідь правильна.    |
| 7                         | Рішення представлене повне, з нечітким малюнком та поясненнями, відповідь правильна, не виконано доведення                   |

|   |                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.                     |
| 5 | Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків. |
| 3 | Рішення представлене у вигляді формул, більш ніж наполовину, відповідь неправильна.                                                                      |
| 2 | Рішення представлене неповне у вигляді формул з нечітким поясненням, правильна відповідь відсутня.                                                       |
| 1 | Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.                                                                        |
| 0 | Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину.                                                                                        |
|   | <i>Максимальна оцінка студента за задачі 30 балів (3 задачі по 10 балів).</i>                                                                            |

Таблиця 8.3

|                      | Денна форма                        |              | Заочна форма        |              |
|----------------------|------------------------------------|--------------|---------------------|--------------|
|                      | Вид роботи                         | Кільк. балів | Вид роботи          | Кільк. балів |
| <b>Модуль 1</b>      |                                    |              |                     |              |
| ЗМ 1                 | Типовий розрахунок 3, Завдання 1-2 | 24           | Контрольна робота 7 | 20           |
| ЗМ 2                 | Типовий розрахунок 3, Завдання 3-4 | 24           | Контрольна робота 8 | 20           |
| ЗМ 3                 | Індивідуальне завдання 4           | 12           | Контрольна робота 9 | 20           |
| Підсумковий контроль | Екзамен                            | 40           | Екзамен             | 40           |
| Сума                 |                                    | <b>100</b>   |                     | <b>100</b>   |

**Розподіл балів за формами контролю**

| <b>Форма контролю</b>                    | <b>Максимальна кількість балів</b> |                         |
|------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                                          | <b>Денна форма</b>                 | <b>Заочна форма</b>     |
| Виконання розрахункових завдань          | 5 x 12 балів = 60 балів            | 3 x 20 балів = 60 балів |
| Відповідь на тестові питання на екзамені | 5 x 2 бали = 10 балів              | 5 x 2 бали = 10 балів   |
| Виконання практичної задачі на екзамені  | 3 x 10 балів = 30 балів            | 3 x 10 балів = 30 балів |
| <b>Всього</b>                            | <b>100</b>                         | <b>100</b>              |

**9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Навчальні посібники для індивідуальної роботи студентів з курсу вищої математики.
4. Лекційні демонстрації.

**10. Рекомендовані джерела інформації**

**Основна**

1. Баkun В. В. Математичний аналіз. Частина III. Числові й функціональні ряди. Інтеграл, залежні від параметра [Електронний ресурс] : підручник у 3-х ч.

/ В. В. Бакун ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,23 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 435 с.

2. Вища математика: Навчально-методичний комплекс / Дубініна О. В., Махinya Т. А. – Київ. – 2016. – 204 с.

3. Гусак Л.П., Гулівата І.О. Вища та прикладна математика: практикум. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 176 с.

4. Завдання до практичних занять з теорії міри та інтеграла для студентів спеціальностей "математика" і "статистика" механіко–математичного факультету / Укладачі О. Ю. Константинов, О. Г. Кукуш, О. О. Курченко, О. Н. Нестеренко, Т. О. Петрова, В. М. Радченко, А. В. Чайковський. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2017 р. – 90 с

5. Кахута Н.Д. Вища математика (практикум) Частина 1. Вектори і координати. Похідна та її застосування. Інтеграл і його застосування. Диференціальні рівняння. Елементи теорії ймовірностей. Практикум для формування компетентностей студентів. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2017. – 95 с.

6. Литвинов А.Л. Вища та прикладна математика з елементами інформаційних технологій: навчальний посібник / А.Л.Литвинов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 232 с.

7. Торяник Д.О. Вища математика: навчальний посібник / Д.О. Торяник. – Харків: ХДУХТ, 2019. – 150 с.

### Допоміжна

1. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. / L.V. Kurpa, T.V.Shmatko. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions = Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Навчальний посібник . – Х.: ТНУ „ХПІ”, 2017. – 324с. (англ. мовою)

2. Збірник задач і вправ зі спеціальних розділів вищої математики для студентів технічних спеціальностей [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад.

3. П. Ординська, Л. А. Репета. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,8 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 43 с.

3. Нестандартні та олімпіадні задачі з алгебри та аналізу: практикум для підготовки студентів 1-го курсу [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Боднарчук, М. К. Ільєнко, Т. В. Маловічко, В. В. Павленков, А. В. Сиротенко – Електронні текстові дані (1 файл: 1,33 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 183 с.

### **Інформаційні ресурси в Internet**

1. Бібліотека Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

2. Відео-лекторій: <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02-multivariable-calculus-fall-2007/video-lectures/>Переліки національних стандартів, які в разі добровільного застосування є доказом відповідності продукції вимогам технічних регламентів <https://data.gov.ua/dataset/6a813896-efe9-4686-845f-534bff4be>

3. Дидактичні та методичні матеріали [кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей](http://matan.kpi.ua/uk/files.html) КПІ ім. Ігоря Сікорського [Режим доступу <http://matan.kpi.ua/uk/files.html>].

4. MIT OpenCourseWare – проект Массачусетського технологічного інституту з публікації у відкритому доступі матеріалів всіх курсів інституту. Опубліковані матеріали включають плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання. Для деяких курсів доступні відеозаписи лекцій. [Режим доступу <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/>].

## **11. Зміни та доповнення**