

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

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Факультет землевпорядкування  
“09” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Вища математика**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G18 «Геодезія та землеустрій»

Освітня програма «Геодезія та землеустрій»

Факультет землевпорядкування

Розробники: Наталія АРНАУТА, доц. к. ф.-м. н., доц.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

## Опис навчальної дисципліни

### «Вища математика»

«Вища математика» є базовою дисципліною, необхідною для розвитку інтелекту студентів та розвитку їх здібностей до логічного та алгоритмічного мислення, навичок самонавчання. Метою викладання навчальної дисципліни є оволодіння студентами математичним апаратом, необхідним для аналізу, моделювання та розв'язування теоретичних задач та задач практичного спрямування в управлінській діяльності майбутнього інженера-землевпорядника.

Завдання навчальної дисципліни «Вища математика»:

- оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних геодезичних задач;
- вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
- напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну геодезичну задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі;
- вміння досліджувати побудовані математичні моделі тих чи інших процесів;
- оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей.

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь                     |                                         |        |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|------|
| Освітній ступінь                                                                    | бакалавр                                |        |      |
| Галузь знань                                                                        | G Інженерія, виробництво та будівництво |        |      |
| Спеціальність                                                                       | G18 «Геодезія та землеустрій»           |        |      |
| Освітня програма                                                                    | Геодезія та землеустрій                 |        |      |
| Характеристика навчальної дисципліни                                                |                                         |        |      |
| Вид                                                                                 | обов'язкова                             |        |      |
| Загальна кількість годин                                                            | 210                                     |        |      |
| Кількість кредитів ECTS                                                             | 7                                       |        |      |
| Кількість змістових модулів                                                         | 6                                       |        |      |
| Курсовий проект (робота) (за наявності)                                             |                                         |        |      |
| Форма контролю                                                                      | Екзамен, залік, екзамен                 |        |      |
| Показники навчальної дисципліни<br>для денної та заочної форм здобуття вищої освіти |                                         |        |      |
|                                                                                     | Форма здобуття вищої освіти             |        |      |
|                                                                                     | денна                                   | заочна |      |
| Курс (рік підготовки)                                                               | 1                                       |        |      |
| Семестр                                                                             | 1                                       | -      |      |
| Лекційні заняття                                                                    | 15 год.                                 | -      | год. |
| Практичні, семінарські заняття                                                      | 30- год.                                | -      | год. |
| Лабораторні заняття                                                                 | год.                                    | -      | год. |
| Самостійна робота                                                                   | 15 год.                                 | -      | год. |
| Індивідуальні завдання                                                              | - год.                                  | -      | год. |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання                       | 3 год.                                  | -      |      |

|                                |          |        |
|--------------------------------|----------|--------|
| Курс (рік підготовки)          | 1        |        |
| Семестр                        | 2        | -      |
| Лекційні заняття               | 15 год.  | - год. |
| Практичні, семінарські заняття | 30- год. | - год. |

|                                                               |         |        |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------|
| Лабораторні заняття                                           | год.    | - год. |
| Самостійна робота                                             | 15 год. | - год. |
| Індивідуальні завдання                                        | - год.  | - год. |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 3 год.  | -      |

|                                                               |          |        |
|---------------------------------------------------------------|----------|--------|
| Рік підготовки (курс)                                         | 2        |        |
| Семестр                                                       | 1        | -      |
| Лекційні заняття                                              | 30 год.  | - год. |
| Практичні, семінарські заняття                                | 30- год. | - год. |
| Лабораторні заняття                                           | год.     | - год. |
| Самостійна робота                                             | 30 год.  | - год. |
| Індивідуальні завдання                                        | - год.   | - год. |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 4 год.   | -      |

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

**Метою** навчальної дисципліни «Вища математик» є формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення, засвоєння математичних методів розв'язання геодезичних задач.

### **Набуття компетентностей:**

**інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою

**загальні компетентності (ЗК):**

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.

**спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

СК10. Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни

### 1 курс 1 семестр

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

|                                                                                                                                              |       |    | л  | п  | лаб | інд | с.р. |   | л  | п  | лаб | інд | с.р. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|-----|-----|------|---|----|----|-----|-----|------|
| 1                                                                                                                                            | 2     | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   | 8    | 9 | 10 | 11 | 12  | 13  | 14   |
| Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри                                                                                   |       |    |    |    |     |     |      |   |    |    |     |     |      |
| Тема 1. Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.             | 1-2   | 12 | 2  | 4  |     |     | 2    |   |    |    |     |     |      |
| Тема 2. Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.                  | 3-4   | 12 | 2  | 4  |     |     | 2    |   |    |    |     |     |      |
| Тема 3. Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. МКР №1.           | 5-6   | 13 | 2  | 4  |     |     | 2    |   |    |    |     |     |      |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                                 | 24    |    | 6  | 12 |     |     | 6    |   |    |    |     |     |      |
| Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії                                                                                           |       |    |    |    |     |     |      |   |    |    |     |     |      |
| Тема 4. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                           | 7-8   | 12 | 2  | 4  |     |     | 2    |   |    |    |     |     |      |
| Тема 5. Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.                                                                | 9-10  | 12 | 2  | 4  |     |     | 2    |   |    |    |     |     |      |
| Тема 6. Різні типи рівнянь прямої лінії в просторі, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                           | 11-12 | 13 | 2  | 4  |     |     | 2    |   |    |    |     |     |      |
| Тема 7. Криві II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола): означення, вивід канонічних рівнянь, властивості, побудо-ва графіків. МКР №2. | 13-15 | 16 | 3  | 6  |     |     | 3    |   |    |    |     |     |      |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                                                 | 36    |    | 9  | 18 |     |     | 9    |   |    |    |     |     |      |
| Усього годин за 1 семестр                                                                                                                    | 60    |    | 15 | 30 |     |     | 15   |   |    |    |     |     |      |

## 1 курс 2 семестр

### Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної.

|                                                                                                                                                                                                                                                   |     |    |   |    |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|---|----|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| <b>Тема 1.</b> Функція: означення, область визначення. Способи задання. Границя ч.п. та границя функції у точці за Коші. Техніка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування. Основні теореми про границі. МКР №3. | 1-2 | 16 | 2 | 4  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних.. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання                                                                                        | 3-4 | 16 | 2 | 4  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 3.</b> Диференціал: означення, властивості, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків.                                                                                                                            | 5-6 | 16 | 2 | 4  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 4.</b> Повне дослідження функції                                                                                                                                                                                                          | 7-8 | 16 | 2 | 4  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                                                                                                                                      | 32  |    | 8 | 16 |  |  | 9 |  |  |  |  |  |  |

### Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної.

|                                                                                                                                               |       |    |   |   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|--|
| <b>Тема 5.</b> Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Таблиця диференціалів.                        | 9-10  | 16 | 2 | 4 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 6.</b> Три методи інтегрування: безпосередньо за таблицею, частинами та заміна змінної (два типи).                                    | 11-12 | 16 | 2 | 4 |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 7.</b> Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення. Теорема Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла. | 13-15 | 24 | 3 | 6 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |

|                              |     |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------|-----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|
| МКР №2                       |     |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2 | 28  | 7  | 14 |  |  | 7  |  |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин за 2 семестр    | 60  | 15 | 30 |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин                 | 120 | 30 | 60 |  |  | 30 |  |  |  |  |  |  |  |

## 2 курс 1 семестр

| Назви змістових модулів і тем                                                                                     | Кількість годин |        |              |    |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|--------------|----|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
|                                                                                                                   | денна форма     |        |              |    |     |     |      | Заочна форма |              |    |     |     |      |
|                                                                                                                   | тижні           | усього | у тому числі |    |     |     |      | усього       | у тому числі |    |     |     |      |
|                                                                                                                   |                 |        | л            | п  | лаб | інд | с.р. |              | л            | п  | лаб | інд | с.р. |
| 1                                                                                                                 | 2               | 3      | 4            | 5  | 6   | 7   | 8    | 9            | 10           | 11 | 12  | 13  | 14   |
| Змістовий модуль 1. Функції багатьох змінних                                                                      |                 |        |              |    |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних. Границя функції багатьох змінних.                                 | 1               | 8      | 2            | 2  |     |     | 3    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 2.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції.                          | 2               | 8      | 2            | 2  |     |     | 3    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 3.</b> Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дотична площина і нормаль до поверхні.    | 3               | 8      | 2            | 2  |     |     | 3    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 4.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. | 4-5             | 16     | 4            | 4  |     |     | 3    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 5.</b> Елементи скалярного поля. Похідна за напрямом. Градієнт.                                           | 6               | 8      | 2            | 2  |     |     | 3    |              |              |    |     |     |      |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                      | 39              |        | 12           | 12 |     |     | 15   |              |              |    |     |     |      |
| Змістовий модуль 2. Кратні і криволінійні інтеграли та диференціальні рівняння                                    |                 |        |              |    |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 6.</b> Подвійний інтеграл. Основні поняття. Властивості подвійного інтеграла                              | 7-8             | 16     | 4            | 4  |     |     | 2    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 7.</b> Застосування подвійного інтеграла в задачах геометрії та механіки.                                 | 9-10            | 16     | 4            | 4  |     |     | 2    |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 8.</b> Потрійний                                                                                          | 11              | 8      | 2            | 2  |     |     | 2    |              |              |    |     |     |      |

|                                                                                             |       |    |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| інтеграл, застосування його з задачах геометрії та механіки.                                |       |    |    |    |  |  |    |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 9.</b> Диференціальні рівняння. Основні поняття. ДР з відокремлюваними змінними.    | 12    | 8  | 2  | 2  |  |  | 3  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 10.</b> Однорідні і лінійні диференціальні рівняння. Задача Коші                    | 13-14 | 16 | 4  | 4  |  |  | 3  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 11.</b> ДР вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. | 15    | 8  | 2  | 2  |  |  | 3  |  |  |  |  |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                | 51    |    | 18 | 18 |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин за 1 семестр                                                                   | 90    |    | 30 | 30 |  |  | 30 |  |  |  |  |  |  |

### 3.Теми лекцій

| 1 курс 1 семестр                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.                                                                                                           | 2 |
| <b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.                                                                                                                | 2 |
| <b>Тема 3.</b> Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.                                                                                                                 | 2 |
| <b>Тема 4.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                                                                                                                         | 2 |
| <b>Тема 5.</b> Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.                                                                                                                                                              | 2 |
| <b>Тема 6.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії в просторі, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                                                                                                                         | 2 |
| <b>Тема 7.</b> Криві II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола): означення, вивід канонічних рівнянь, властивості, побудо-ва графіків.                                                                                                       | 3 |
| 1 курс 2 семестр                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| <b>Тема 1.</b> Функція: означення, область визначення. Способи задання. Границя ч.п. та границя функції у точці за Коші. Техні-ка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування.Основні теореми про границі. МКР №3. | 2 |
| <b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похід-них.. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання                                                                                       | 2 |
| <b>Тема 3.</b> Диференціал: означення, властивості, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків.                                                                                                                            | 2 |
| <b>Тема 4.</b> Повне дослідження функції                                                                                                                                                                                                          | 2 |

|                                                                                                                                               |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 5.</b> Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Таблиця диференціалів.                        | 2 |
| <b>Тема 6.</b> Три методи інтегрування: безпосередньо за таблицею, частинами та заміна змінної (два типи).                                    | 2 |
| <b>Тема 7.</b> Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення. Теорема Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла. | 3 |

#### 4. 2 курс 1 семестр

|                                                                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних. Границя функції багатьох змінних.                                 | 2 |
| <b>Тема 2.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції.                          | 2 |
| <b>Тема 3.</b> Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дотична площина і нормаль до поверхні     | 2 |
| <b>Тема 4.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. | 4 |
| <b>Тема 5.</b> Елементи скалярного поля. Похідна за напрямом. Градієнт.                                           | 2 |
| <b>Тема 6.</b> Подвійний інтеграл. Основні поняття і властивості.                                                 | 4 |
| <b>Тема 7.</b> Застосування подвійного інтеграла в задачах геометрії та механіки.                                 | 4 |
| <b>Тема 8.</b> Потрійний інтеграл, застосування його з задачах геометрії та механіки.                             | 2 |
| <b>Тема 9.</b> Диференціальні рівняння. Основні поняття. ДР з відокремлюваними змінними.                          | 2 |
| <b>Тема 10.</b> Однорідні і лінійні диференціальні рівняння. Задача Коші.                                         | 4 |
| <b>Тема 11.</b> Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами.                                          | 2 |

#### 4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

|                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>1 курс 1 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                           |   |
| <b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.                                                                                                           | 4 |
| <b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.                                                                                                                | 4 |
| <b>Тема 3.</b> Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів. МКР №1.                                                                                                         | 4 |
| <b>Тема 4.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                                                                                                                         | 4 |
| <b>Тема 5.</b> Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.                                                                                                                                                              | 4 |
| <b>Тема 6.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії в просторі, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                                                                                                                         | 4 |
| <b>Тема 7.</b> Криві II-го порядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола): означення, вивід канонічних рівнянь, властивості, побудова графіків. МКР №2.                                                                                               | 6 |
| <b>1 курс 2 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                           |   |
| <b>Тема 1.</b> Функція: означення, область визначення. Способи задання. Границя ч.п. та границя функції у точці за Коші. Техніка знаходження типових границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування. Основні теореми про границі. МКР №3. | 4 |
| <b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання                                                                                         | 4 |
| <b>Тема 3.</b> Диференціал: означення, властивості, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків.                                                                                                                            | 4 |
| <b>Тема 4.</b> Повне дослідження функції                                                                                                                                                                                                          | 4 |

|                                                                                                                                                        |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 5.</b> Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Таблиця диференціалів.                                 | 4 |
| <b>Тема 6.</b> Три методи інтегрування: безпо-середньо за табли-цею, частинами та заміна змінної (два типи).                                           | 4 |
| <b>Тема 7.</b> Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення. Теорема Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтегра-ла. МКР №2. | 6 |

## 2 курс 1 семестр

|                                                                                                                          |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних. Границя функції багатьох змінних.                                        | 2 |
| <b>Тема 2.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції..                                | 2 |
| <b>Тема 3.</b> Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дотична площина і нормаль до поверхні            | 2 |
| <b>Тема 4.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. МКР №1 | 4 |
| <b>Тема 5.</b> Елементи скалярного поля. Похідна за напрямом. Градієнт.                                                  | 2 |
| <b>Тема 6.</b> Подвійний інтеграл. Основні поняття і властивості.                                                        | 4 |
| <b>Тема 7.</b> Застосування подвійного інтеграла в задачах геометрії та механіки..                                       | 4 |
| <b>Тема 8.</b> Потрійний інтеграл, затосування його з задачах геометрії та механіки. .                                   | 2 |
| <b>Тема 9.</b> Диференціальні рівняння. Основні поняття. ДР з відокремлюваними змінними.                                 | 2 |
| <b>Тема 10.</b> Однорідні і лінійні диференціальні рівняння. Задача Коші.                                                | 4 |
| <b>Тема 11.</b> Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. МКР №2                                          | 2 |

## 5. Теми самостійної роботи

|                                                                                                                                         |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>1 курс 1 семестр</b>                                                                                                                 |   |
| <b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера. | 3 |
| <b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.      | 4 |
| <b>Тема 3.</b> Вектори та пряма на площині: означення,                                                                                  | 4 |
| <b>Тема 4.</b> Криві другого порядку                                                                                                    | 4 |
| <b>1 курс 2 семестр</b>                                                                                                                 |   |
| <b>Тема 1.</b> Область визначення функції однієї змінної. Границя функції                                                               | 3 |
| <b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Дослідження функції методами диференціального числення                                                      | 4 |
| <b>Тема 3.</b> Невизначений інтеграл                                                                                                    | 4 |
| <b>Тема 4.</b> Визначений інтеграл та його застосування                                                                                 | 4 |

## 2 курс 1 семестр

|                                                                                                                   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Тема 1.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції..                         | 7 |
| <b>Тема 2.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області. | 7 |
| <b>Тема 3.</b> Кратні інтеграли та їх застосування.                                                               | 8 |
| <b>Тема 4.</b> Диференціальні рівняння..                                                                          | 8 |

## 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

— усне або письмове опитування;

- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт;
- самооцінювання.

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

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- 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

| Тема                                                                                                                                     | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Завдання                                                                                                                       | Оцінювання                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>1 семестр</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                |                                 |
| <b>Модуль 1</b>                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                |                                 |
| <b>Тема 1.</b> Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, властивості, методи обчислення. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.  | Знати означення і властивості визначників, означення матриці, методи розв'язування систем лінійних рівнянь, означення векторів<br>Вміти обчислювати визначники, виконувати дії над матрицями.<br>розв'язувати СЛР, виконувати дії над векторами.<br>Застосовувати цей матеріал при розв'язуванні прикладних задач | Здача практичної роботи.<br>Написання тестів, ессе.<br>Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)<br>Розв'язок задач, тощо | 10                              |
| <b>Тема 2.</b> Матриці: означення, лінійні операції. Обернена матриця. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР.       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                | 10<br>СР №1 - 20                |
| <b>Тема 3.</b> Вектори: означення, лінійні дії над векторами, їхні властивості. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. МКР №1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                | 10<br>СР №2 – 20<br>МКР №1 - 30 |

|                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Тема 4.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.                                                                                                                                | Знати різні типи рівнянь на площині, різні типи площин в просторі, різні типи прямої лінії в просторі.<br>Розрізняти типи рівнянь і площин.<br>Знати означення кривих другого порядку, розрізняти їх рівняння.<br>Вміти розв'язувати задачі з аналітичної геометрії.                                                                                                                                                              | Здача практичної роботи.<br>Написання тестів, есе.<br>Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)<br>Розв'язок задач, тощо | 10                              |
| <b>Тема 5.</b> Різні типи рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини.                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 10                              |
| <b>Тема 6.</b> Різні типи рівнянь прямої лінії в просторі, кут між прямими. Відстань від точки до прямої                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 10<br>СР №3 - 15                |
| <b>Тема 7.</b> Криві II-го прядку (еліпс, коло, гіпербола, парабола): означення, вивід канонічних рівнянь, властивості, побудо-ва графіків. МКР №2.                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 10<br>СР №4 – 15<br>МКР №2 - 30 |
| <b>Всього за 1 семестр</b>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | <b>70</b>                       |
| <b>Екзамен</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                 |
| <b>Всього за курс</b>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | <b>100</b>                      |
| <b>2 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                 |
| <b>Тема 1.</b> Функція: означення, область визначення. Способи задання. Границя ч.п. та границя функції у точці за Коші. Техніка знаходження типо-вих границь. I-а та II-га важливі границі, їх застосування.Основні теореми про границі | Знати означення функції, різні способи її задання, означення границі функції, основні теореми про границю функції, означення похідної, таблицю основних похідних, правила диференціювання.<br>Вміти знаходити область визначення функції, будувати графіки елементарних функцій, розкрити основні типи невизначеностей., знаходити похідні функції.<br>Застосовувати цей ці знання до дослідження функції і побудови їх графіків. | Здача практичної роботи.<br>Написання тестів, есе.<br>Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)<br>Розв'язок задач, тощо | 10<br>СР№1 - 15                 |
| <b>Тема 2.</b> Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних.. Похідна складеної, оберненої, неявно заданої функції. Логарифмічне диференціювання                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 10                              |
| <b>Тема 3.</b> Диференціал: означення, властиво-сті, його застосування до наближених обчислень. Похідні вищих порядків.                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 10<br>СР№2 - 15                 |
| <b>Тема 4.</b> Повне дослідження функції МКР №1                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 10<br>МКР №1 - 30               |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Тема 5.</b> Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Таблиця диференціалів.                               | Знати означення первісної, невизначеного інтеграла, таблицю основних інтегралів, властивості інтегралів, означення властивості визначеного інтеграла.<br>Вміти знаходити невизначений інтеграл і обчислювати визначений інтеграл.<br>Застосовувати визначений інтеграл при обчисленні площі криволінійної трапеції, довжини дуги кривої, об'єму тіла обертання. | Здача практичної роботи. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)<br>Розв'язок задач, тощо | 10                          |
| <b>Тема 6.</b> Три методи інтегрування: безпосередньо за таблицею, частинами та заміна змінної (два типи).                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | 10<br>СР №3 - 20            |
| <b>Тема 7.</b> Визначений інтеграл: означення, основні властивості, обчислення. Теорема Ньютона-Лейбніца. Застосування визначеного інтеграла. МКР №2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | 10<br>СР№4 - 20<br>МКР - 30 |
| <b>Всього за 2 семестр</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | <b>70</b>                   |
| <b>Залік</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | <b>30</b>                   |
| <b>Всього за курс</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | <b>100</b>                  |
| <b>3 семестр</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          |                             |
| <b>Тема 1.</b> Поняття функції кількох змінних. Границя функції багатьох змінних.                                                                    | Знати означення функції багатьох змінних, означення частинних похідних, означення екстремуму функції двох змінних.<br>Вміти знаходити частинні похідні, похідну від складеної і неявно заданої функції, екстремум функції багатьох змінних.<br>Похідну за напрямом.                                                                                             | Здача практичної роботи. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn)<br>Розв'язок задач, тощо | 5                           |
| <b>Тема 2.</b> Частинні похідні. диференціал. Похідна складеної, неявно заданої функції.                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | 5<br>СР №1 - 20             |
| <b>Тема 3.</b> Похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Дотична площина і нормаль до поверхні.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | 5                           |
| <b>Тема 4.</b> Екстремум функції двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в області.                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | 10                          |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Тема 5.</b> Елементи скалярного поля. Похідна за напрямом. Градієнт.                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | 5<br>СР № 2 - 20<br>МКР №1 – 30 |
| <b>Тема 6.</b> Подвійний інтеграл. Основні поняття. Властивості подвійного інтеграла.       | Знати означення і властивості подвійних і потрійних інтегралів, означення звичайних диференціальних рівнянь. Вміти обчислювати подвійні і потрійні інтеграли, знаходити розв’язки ДР з відокремлюваними змінними, однорідні і лінійні ДР, лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Застосовування подвійних і потрійних інтегралів в задачах геометрії та механіки, диференціальні рівняння для отримання розв’язків в прикладних геодезичних задачах. | Здача практичної роботи. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn) Розв’язок задач, тощо | 10                              |
| <b>Тема 7.</b> Застосування подвійного інтеграла в задачах геометрії та механіки.           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | 10                              |
| <b>Тема 8.</b> Потрійний інтеграл, застосування його з задачах геометрії та механіки.       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | 5<br>СР 3 - 10                  |
| <b>Тема 9.</b> Диференціальні рівняння. Основні поняття. ДР з відокремлюваними змінними.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | 5                               |
| <b>Тема 10.</b> Однорідні і лінійні диференціальні рівняння. Задача Коші                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | 10                              |
| <b>Тема 11.</b> ДР вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння з сталими коефіцієнтами. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | 5<br>СР 4 - 15<br>МКР №2 - 30   |
| <b>Всього за 3 семестр</b>                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | <b>70</b>                       |
| <b>Екзамен</b>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | <b>30</b>                       |
| <b>Всього за курс</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                       | <b>100</b>                      |
| <b>Навчальна робота</b>                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70</b>                                                                                           |                                 |

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| Екзамен/залік  | 30                                 |
| Всього за курс | (Навчальна робота + екзамен) ≤ 100 |

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою (екзамени/заліки) |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 90-100                               | відмінно                                          |
| 74-89                                | добре                                             |
| 60-73                                | задовільно                                        |
| 0-59                                 | незадовільно                                      |

## 8.3. Політика оцінювання

|                                          |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Політика щодо дедлайнів та перескладання | НАПРИКЛАД: 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). |
| Політика щодо академічної доброчесності  | НАПРИКЛАД: 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   |
| Політика щодо відвідування               | НАПРИКЛАД: відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)      |

## 9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс Вища математика Ч.1  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2806>
- електронний навчальний курс Вища математика Ч.2  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2903>
- електронний навчальний курс Вища математика Ч.3  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3682>
- Арнута Н.В.: Мейш Ю. Методичних вказівок «Інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних» для студентів, які навчаються за спеціальністю 193 «Геодезія і землеустрій» з дисципліни «Вища математика» К. ФОП Ямчинський О.В., 2024. – 150с.
- Артемчук Л.М., Хайдуров В.В., Цюпій Т.І., Щербак Т.М. Вища та прикладна математика: навчальний посібник. – К.: НУБіП України 2024. 307 с.
- Мейш Ю.А., Арнута Н.В. Вища математика. Теорія, приклади, завдання для самостійної роботи. Частина 1. Навчальний посібник. - К.: ТОВ “ЦК “КОМПРІНТ”, 2023. 391с.
- Мейш Ю.А., Арнута Н.В. Вища математика. Теорія, приклади, завдання для самостійної роботи. Частина 2: навчальний посібник - К.: ТОВ “ЦК “КОМПРІНТ”, 2024. 310 с.
- Батечко Н.Г., Арнута Н.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія для фахівців ІТ технологій. К. ФОП Ямчинський О.В., 2021 . 391с.
- Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач. Київ: Вид-во НУБіП, 2021. 352 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О. О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: Підручник КПІ ім. Ігоря Сікорського.–К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2.– 504 с.

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>

2. Бондаренко Н.В. Лінійна алгебра: навч. посіб. / Н.В. Бондаренко, В.В. Отрашевська. – Київ: КНУБА, 2023. – 180 с.

[https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod\\_resource/content/11/Navchalny\\_posibn\\_Bondarenko\\_2023.pdf](https://org2.knuba.edu.ua/pluginfile.php/201293/mod_resource/content/11/Navchalny_posibn_Bondarenko_2023.pdf)

3. Єрємін Т.О., Поварова О.А.Вища математика. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії: навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського; Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 115 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41267>