

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

Кафедра кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж



## СИЛАБУС

Навчальна дисципліна: Вища математика

Освітньо-професійна програма: Кібербезпека

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

### Загальна інформація

| Позиція                                      | Зміст інформації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Викладач(і)                                  | Рамський Андрій Олександрович; Самарук Наталія Миколаївна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Профайл викладача(ів)                        | <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=kG6hxUoAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=kG6hxUoAAAAJ</a><br><a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=qLIICKkAAAAJ&amp;hl=uk&amp;oi=ao">https://scholar.google.com.ua/citations?user=qLIICKkAAAAJ&amp;hl=uk&amp;oi=ao</a>                                                                                       |
| Е-mail викладача(ів)                         | <a href="mailto:ramsky@ukr.net">ramsky@ukr.net</a><br><a href="mailto:samaruk_nm@ukr.net">samaruk_nm@ukr.net</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Контактний телефон                           | (067)3817838<br>(097)4388347                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Сторінка дисципліни в ІСУ                    | <a href="https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7299">https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=7299</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Сторінки інтернет-ресурсів для онлайн занять | ZOOM:<br><a href="https://us04web.zoom.us/j/71370562948?pwd=Z2RyU2wwNTkxMmJuWkM2TU92cGtOdz09">https://us04web.zoom.us/j/71370562948?pwd=Z2RyU2wwNTkxMmJuWkM2TU92cGtOdz09</a><br><a href="https://us02web.zoom.us/j/2410528482?pwd=d3FocXFCUUICL0YvUEFkYnNHc3EzZz09">https://us02web.zoom.us/j/2410528482?pwd=d3FocXFCUUICL0YvUEFkYnNHc3EzZz09</a><br>* пароль у викладача, старости групи і на сторінці дисципліни в ІСУ |
| Навчальний рік, семестр                      | 2020-2021, семестр I (осінній), II (зимово-весняний)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Розклад занять                               | I семестр:<br>Лекції: середа, 3 пара, он-лайн<br>Практичні заняття: понеділок, 4 пара, 3-316, вівторок, 2 пара, 3-316.<br>II семестр<br>Лекції: понеділок, 2 пара, он-лайн<br>Практичні заняття: середа, 2 пара, 3-316, п'ятниця, 3 пара, 3-316.                                                                                                                                                                         |
| Консультації                                 | Очні: понеділок, середа, 5 пара, 3-316;<br>Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Характеристика дисципліни

| Форми навчання | Курс | Семестр | Обсяг дисципліни | Кількість годин   |        |                    |                   |                               |                               | Курсовий проєкт | Курсова робота | Форма семестрового контролю |       |
|----------------|------|---------|------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|-------|
|                |      |         |                  | Аудиторні заняття |        |                    |                   | Індивідуальна робота студента | Самостійна робота, в т.ч. ІРС |                 |                | Залік                       | Іспит |
|                |      |         | Кредити ЄКТС     | Разом             | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття |                               |                               |                 |                |                             |       |
| Д              | 1    | 1       | 10               | 102               | 34     |                    | 68                |                               | 198                           |                 |                |                             | +     |
| Д              | 1    | 2       | 8                | 108               | 36     |                    | 72                |                               | 132                           |                 |                |                             | +     |
| Разом ДФН      |      |         | 540              | 210               | 70     |                    | 140               |                               | 330                           |                 |                |                             |       |

Дисципліна «Вища математика» є однією із фундаментальних дисциплін і займає провідне місце у професійній підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 125 «Кібербезпека». У відповідності з діючим навчальним планом дисципліну «Вища математика» студенти спеціальності «Кібербезпека» вивчають у 1-му та 2-му семестрах.

При викладанні дисципліни використовуються методи навчання: пояснювально-ілюстративні, практичні, репродуктивні.

**Пререквізити** – вихідна.

**Кореквізити** – фізика, теорія ймовірності та математична статистика, теорія електричних та магнітних кіл і сигналів, теорія передачі і захисту даних.

#### Мета і завдання дисципліни

**Мета дисципліни.** Метою вивчення дисципліни є розвиток математичного мислення, набуття студентами глибоких, узагальнених та міцних теоретичних знань з вищої математики, необхідних для вивчення фахових дисциплін та для практичної інженерної діяльності; вироблення умінь та навичок застосування математичних методів до розв'язування технічних задач.

**Предмет дисципліни.** Вивчення технічних, фізичних явищ за допомогою кількісних характеристик.

**Завдання дисципліни.** Формування базових математичних знань для розв'язання різних задач у професійній діяльності; володіння апаратом математичного аналізу для розробки математичних моделей різноманітних процесів та явищ.

Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

**компетентності:** КЗ 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**програмні результати навчання:** РН 5. Адаптуватися в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, прогнозувати кінцевий результат.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни повинен: бути здатним: *адаптуватися* в умовах частотої зміни технологій професійної діяльності, *прогнозувати* кінцевий результат, *виконувати* математичні перетворення та розрахунки, застосовуючи основні математичні поняття та методи, *формувати* математичні моделі та *обирати* відповідні методи та алгоритми їх дослідження, *аналізувати* отримані розв'язки та результати, *користуватись* довідковою літературою, самостійно *опрацьовувати* окремі питання дисципліни; *володіти* основними розділами вищої математики в рамках програми; понятійно-категоріальним апаратом, суттю основних понять, тверджень, теорем; принципами побудови та дослідження математичних моделей процесів; методами розв'язування задач.

**Тематичний і календарний план вивчення дисципліни**

**1 семестр**

| № тижня | Тема лекції*                                                  | Тема практичного заняття**                                                    | Самостійна робота студентів   |     |                                                                                                            |
|---------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                               |                                                                               | зміст                         | год | література                                                                                                 |
| 1       | Матриці<br>Визначники                                         | ПЗ1. Матриці.<br>ПЗ2. Визначники.                                             | ОТМ,<br>ВДЗ                   | 10  | Лекц.: [2] с. 6-20; [8] с.6-24.<br>ПЗ1: [6] с. 16-19.<br>ПЗ2: [6] с. 33-35.                                |
| 2       | Системи лінійних рівнянь                                      | ПЗ3. Обернена матриця.<br>ПЗ4. Системи лінійних рівнянь                       | ОТМ,<br>ВДЗ                   | 10  | Лекц.: [2] с. 20-30; [8] с.24-36.<br>ПЗ3: [6] с. 47-48.<br>ПЗ4. [6] с. 66-68.                              |
| 3       | Системи координат<br>Координати вектора                       | ПЗ5. Метод Гауса.<br>ПЗ6. Дії над векторами                                   | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>ІДЗ-1<br>СР-1 | 10  | Лекц.: [2] с. 32-53; [8] с.39-46.<br>ПЗ5: [6] с. 68-70.<br>ПЗ6: [6] с. 106-107.                            |
| 4       | Множення векторів                                             | ПЗ7. Скалярний добуток.<br>ПЗ8. векторний та мішаний добуток                  | ОТМ,<br>ВДЗ                   | 10  | Лекц.: [2] с. 53-65; [8] с.46-55.<br>ПЗ7: [6] с. 107-111. [3] с. 111-113.<br>ПЗ8: [6] с. 113-114.          |
| 5       | Пряма на площині                                              | ПЗ9. Власні числа<br>ПЗ10. Пряма на площині.                                  | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>СР-2          | 10  | Лекц.: [2] с. 66-72, 76-83; [8] с.68-81.<br>ПЗ9: [6] с. 125-126.<br>ПЗ10: [6] с. 144-148. [3] с. 148-150.  |
| 6       | Площина. Пряма в просторі                                     | ПЗ11. Площина<br>ПЗ12. Пряма в просторі.                                      | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>ІДЗ-2         | 10  | Лекц.: [2] с. 84-96; [8] с.101-111.<br>ПЗ11: [6] с. 165-168.<br>ПЗ12: [6] с. 178-180.                      |
| 7       | Криві другого порядку                                         | ПЗ13. Криві другого порядку.<br>ПЗ14. Модульна контрольна робота.             | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>СР-3,<br>КР   | 10  | Лекц.: [2] с. 97-113; [8] с.82-95.<br>ПЗ13: [6] с. 195-198.                                                |
| 8       | Функція                                                       | ПЗ15. Функція.<br>ПЗ16. Неявно задана функція. Складена.                      | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>ІДЗ-3         | 10  | Лекц.: [6] с. 201-221; [8] с.124-130.<br>ПЗ15: [6] с. 225-226.<br>ПЗ16: [6] с. 226-227.                    |
| 9       | Границя функції                                               | ПЗ17-18. Границя функції.                                                     | ОТМ,<br>ВДЗ                   | 10  | Лекц.: [6] с. 240-249; [8] с.130-153.<br>ПЗ17-18: [6] с. 252-255. [3] с.255-258.                           |
| 10      | Неперервність функції                                         | ПЗ19: Неперервність функції.<br>ПЗ20. Самостійна робота з теми.               | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>СР-4          | 10  | Лекц.: [6] с. 268-274; [8] с.154-158.<br>ПЗ19: [6] с. 275-276.                                             |
| 11      | Похідна функції                                               | ПЗ21. Похідна функції.<br>ПЗ22. Логарифмічне диференціювання.<br>Диференціал. | ОТМ,<br>ВДЗ<br>ІДЗ-4          | 14  | Лекц.: [7] с. 8-39; [8] с.160-192, [11] с.105-113.<br>ПЗ21: [7] с. 21-22.<br>ПЗ22: [7] с. 23-24, с. 40-41. |
| 12      | Застосування диференціального числення до дослідження функції | ПЗ23-24. Застосування похідної до дослідження функції.                        | ОТМ,<br>ВДЗ                   | 14  | Лекц.: [7] с. 46-55; [8] с.202-220, [11] с.113-116.<br>ПЗ23-24: [7] с. 56-59.                              |
| 13      | Функція багатьох змінних                                      | ПЗ25. Функція багатьох змінних.<br>ПЗ26. Екстремуму функції багатьох змінних. | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>СР-5          | 14  | Лекц.: [7] с. 68-102; [9] с.90-125.<br>ПЗ25: [7] с. 83-87.<br>ПЗ26: [7] с. 104-106.                        |

|    |                                                                                                    |                                                                                                            |                                              |    |                                                                                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Невизначений інтеграл.<br>Безпосереднє інтегрування.<br>Заміна змінної.<br>Інтегрування частинами. | П327. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної.<br>П328. Інтегрування частинами.                          | ОТМ,<br>ВДЗ                                  | 14 | Лекц.: [7] с. 108-117; [9] с.21-29.<br>П327-28: [7] с. 113-120.                       |
| 15 | Інтегрування раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.                               | П329. Інтегрування раціональних та ірраціональних функцій.<br>П330. Інтегрування тригонометричних функцій. | ОТМ,<br>ВДЗ,<br><b>СР-6,</b><br><b>ІДЗ-5</b> | 14 | Лекц.: [7] с. 120-156; [9] с.29-56.<br>П329: [7] с. 133-140.<br>П330: [7] с. 149-154. |
| 16 | Визначений інтеграл.<br>Застосування визначеного інтеграла.                                        | П331. Визначений інтеграл.<br>П332. Застосування визначеного інтеграла.                                    | ОТМ,<br>ВДЗ,<br><b>СР-7,</b><br><b>ТС</b>    | 14 | Лекц.: [7] с. 174-179; [9] с.56-72.<br>П331: [7] с. 180-182.<br>П332: [7] с. 199-204. |
| 17 | Застосування визначеного інтеграла.<br>Невласний інтеграл.                                         | П333. Невласний інтеграл.<br>П334. Підсумкове заняття за матеріалом семестру.                              | ОТМ,<br>ВДЗ                                  | 14 | Лекц.: [7] с. 188-194, 206-208; [9] с.72-88.<br>П333: [7] с. 208-209.                 |

## 2 семестр

| № тижня | Тема лекції                                              | Тема практичного заняття                                                                                                  | Самостійна робота студентів                  |     |                                                                                                                           |
|---------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                          |                                                                                                                           | зміст                                        | год | література                                                                                                                |
| 1       | Диференціальні рівняння. першого порядку.                | П31. ДР з відокремлюваними змінними, однорідні ДР першого порядку.<br>П32. Лінійні ДР першого порядку. Рівняння Бернуллі. | ОТМ,<br>ВДЗ                                  | 7   | Лекц.: [7] с. 213-223; [9] с.127-138.<br>П31: [7] с. 229-230.<br>П32: [7] с. 231-233.                                     |
| 2       | ДР вищих порядків.                                       | П33. Рівняння в повних диференціалах.<br>П34. ДР, що допускають пониження порядку.                                        | ОТМ,<br>ВДЗ                                  | 7   | Лекц.: [7] с. 235-238; [9] с.140-143.<br>П33: [7] с. 233-234.<br>П34: [7] с. 246-247.                                     |
| 3       | ДР другого порядку із сталими коефіцієнтами.             | П35. ДР другого порядку із сталими коефіцієнтами.<br>П36. Метод варіації довільної сталої.                                | ОТМ,<br>ВДЗ,<br><b>ІДЗ-1</b>                 | 7   | Лекц.: [7] с. 238-244; [9] с.143-165.<br>П35: [7] с. 247-248.<br>П36: [7] с. 248-249.                                     |
| 4       | Ряди з додатними членами. Ознаки збіжності.              | П37. Самостійна робота з теми «Диференціальні рівняння».<br>П38. Числові ряди.                                            | ОТМ,<br>ВДЗ<br><b>СР-1</b>                   | 7   | Лекц.: [7] с. 263-268; [10] с.114-132.<br>П38: [7] с. 277-280.                                                            |
| 5       | Знакозмінні ряди                                         | П39. Ознаки збіжності.<br>П310. Знакозмінні ряди.                                                                         | ОТМ,<br>ВДЗ                                  | 7   | Лекц.: [7] с. 268-277; [10] с.132-138.<br>П39: [7] с. 277-280.<br>П310: [7] с. 280-281.                                   |
| 6       | Степеневі ряди                                           | П11-12. Степеневі ряди.                                                                                                   | ОТМ,<br>ВДЗ                                  | 7   | Лекц.: [7] с. 282-288; [10] с.140-153, [12] с.105-110.<br>П11-12: [7] с. 300-301.<br>П12: [7] с. 301-302.                 |
| 7       | Розклад функції в ряд                                    | П13. Розклад функції в ряд.<br>П14. Застосування рядів до наближених обчислень.                                           | ОТМ,<br>ВДЗ,<br><b>СР-2,</b><br><b>ІДЗ-2</b> | 7   | Лекц.: [7] с.288-297; [10] с.153-178, [12] с.110-118.<br>П13: [7] с. 301-302.<br>П14: [7] с. 302-303.                     |
| 8       | Подвійний інтеграл.<br>Застосування подвійного інтеграла | П15. КР: за матеріалом попередніх розділів.<br>П16. Подвійний інтеграл                                                    | ОТМ,<br>ВДЗ,<br><b>КР</b>                    | 7   | Лекц.: [4] с.4-18; [10] с.7-47.<br>П316: [4] с. 56, завд. 1 (1-7), завд. 2 (1-5), завд. 3 (1-10).<br>[5] с. 253-254, 259. |

|    |                                         |                                                                                                                     |                                |   |                                                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Потрійний інтеграл та його застосування | ПЗ17. Застосування подвійного інтеграла.<br>ПЗ18. Потрійний інтеграл.                                               | ОТМ,<br>ВДЗ                    | 7 | Лекц.: [4] с.18-29; [10] с.48-70.<br>ПЗ17: [5] с. 260-272.<br>ПЗ18: [4] с. 63, завд. 4 (1-6), завд. 5 (1-7).<br>[5] с. 272-273.                    |
| 10 | Криволінійний інтеграл першого роду     | ПЗ19. Застосування потрійного інтеграла.<br>ПЗ20. Криволінійні інтеграли I роду.                                    | ОТМ,<br>ВДЗ                    | 7 | Лекц.: [4] с.29-35; [10] с.75-86, [12] с.8-15.<br>ПЗ19: Літ.: [5] с. 274-275, 278-285.<br>ПЗ20: [4] с. 67, завд. 6 (1-6).<br>[5] с. 282-283, 288,. |
| 11 | Криволінійний інтеграл другого роду     | ПЗ21-22. Криволінійні інтеграли II роду. Формула Гріна.                                                             | ОТМ,<br>ВДЗ                    | 8 | Лекц.: [4] с.35-46; [10] с.86-103, [12] с.15-18, 21-26.<br>ПЗ21-22: [4] с. 69, завд. 7 (1-9), [5] с. 289-290.                                      |
| 12 | Поверхневий інтеграл.                   | ПЗ23. Поверхневі інтеграли.<br>ПЗ24. СР з теми.                                                                     | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>СР-3,<br>ІДЗ-3 | 8 | Лекц.: [4] с.46-56, [12] с.36-50.<br>ПЗ23: [4] с. 73, завд. 9 (1-6), завд. 10 (1-7).<br>[5] с. 292-293.                                            |
| 13 | Скалярне поле та векторне поле          | П25. Скалярне поле.<br>П26. Векторне поле                                                                           | ОТМ,<br>ВДЗ                    | 8 | Лекц.: [12] с.53-60, с.76-79; [13] с.95-109.<br>П25: .: [5] с. 176.<br>П26: [5] с. 300-304.                                                        |
| 14 | Векторне поле                           | ПЗ27. Векторне поле.<br>ПЗ28. Самостійна робота.                                                                    | ОТМ,<br>ВДЗ<br>СР-4            | 8 | Лекц.: [12] с.62-70. [13] с.109-121.<br>ПЗ27: [5] с. 300-304.                                                                                      |
| 15 | Функція комплексної змінної             | ПЗ29. Комплексні числа.<br>ПЗ30. Функція комплексної змінної.                                                       | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>ІДЗ-4          | 8 | Лекц.: [3] с.147-155; [1] с.32-99.<br>ПЗ29: [5] с. 306-309.<br>ПЗ30: [5] с. 309-319.                                                               |
| 16 | Операційне числення.                    | ПЗ31. Ряд Лорана. Лишки.<br>ПЗ32. Оригінали за зображення.                                                          | ОТМ,<br>ВДЗ                    | 8 | Лекц.: [3] с.155-160; [1] с.106-146.<br>ПЗ31. [5] с. 320-328.<br>ПЗ32. [12] с.12.                                                                  |
| 17 | Операційне числення.                    | ПЗ33. Знаходження оригіналів за їх зображенням.<br>ПЗ34. Розв'язування диференціальних рівнянь операційним методом. | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>ІДЗ-5          | 7 | Лекц.: [3] с.155-160; [1] с.106-146.<br>ПЗ33: [12] с. 21-22, 24, 27., [15] с. 58.<br>ПЗ34: [12] с.32, [15] с. 60-61                                |
| 18 | Узагальнення матеріалу.                 | ПЗ35. Розв'язування систем диференціальних рівнянь операційним методом.<br>ПЗ36. Самостійна робота.                 | ОТМ,<br>ВДЗ,<br>СР-5,<br>ТС    | 7 | ПЗ35: [12] с.33-34, [15] с. 61-63.                                                                                                                 |

ОТМ – опрацювання теоретичного матеріалу, ВДЗ – виконання домашніх завдань, СР – поточна самостійна робота, ІДЗ – індивідуальні домашні завдання, КР – контрольна робота, ТС – тестування.

\* лекції проводяться щотижня по 2 години, \*\*практичні заняття – щотижня по 4 години.

### **Політика дисципліни.**

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відзвітувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання та визначення академічної різниці у ХНУ <https://www.khnu.km.ua/root/files/01/10/03/006.pdf>.

### **Оцінювання результатів навчання студентів**

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

#### **Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів за ваговими коефіцієнтами**

| Аудиторна робота               |   |   |   |   |   |                                        |  |   |  | Самостійна, індивідуальна робота     |   |   |   | Семестровий контроль, іспит |  |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|----------------------------------------|--|---|--|--------------------------------------|---|---|---|-----------------------------|--|
| Перший семестр                 |   |   |   |   |   |                                        |  |   |  |                                      |   |   |   |                             |  |
| Поточні самостійні роботи (СР) |   |   |   |   |   | Контрольна робота, тестування (КР, ТС) |  |   |  | Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ) |   |   |   | Підсумковий контроль (ПКЗ)  |  |
| 1                              | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1                                      |  | 2 |  | 1                                    | 2 | 3 | 4 | 1                           |  |
| ВК*: 0,3                       |   |   |   |   |   | 0,2                                    |  |   |  | 0,1                                  |   |   |   | 0,4                         |  |
| Другий семестр                 |   |   |   |   |   |                                        |  |   |  |                                      |   |   |   |                             |  |
| Поточні самостійні роботи (СР) |   |   |   |   |   | Контрольна робота, тестування (КР, ТС) |  |   |  | Індивідуальні домашні завдання (ІДЗ) |   |   |   | Підсумковий контроль (ПКЗ)  |  |
| 1                              | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 1                                      |  | 2 |  | 1                                    | 2 | 3 | 4 | 1                           |  |
| ВК*: 0,3                       |   |   |   |   |   | 0,2                                    |  |   |  | 0,1                                  |   |   |   | 0,4                         |  |

\* ваговий коефіцієнт

**Оцінювання індивідуального домашнього завдання.** Індивідуальне домашнє завдання передбачає виконання студентом індивідуального варіанту завдань, запропонованого викладачем, з певного розділу дисципліни. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою:

– оцінка відмінно ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі завдання, повністю продемонстровано процес розв'язування завдань, що супроводжується логічно викладеними поясненнями та обґрунтуваннями. У роботі допустимі одна-дві несуттєві похибки, що не впливають на правильність отриманих рішень;

– оцінка добре ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі завдання, проте логіка пояснень в роботі та їх обґрунтування є недостатніми або повними, або розв'язки задач отримано нераціональним методом. У роботі також допустимі дві-три несуттєві похибки, що не впливають на правильність отриманих розв'язків;

– оцінка задовільно ставиться, якщо студент загалом правильно розв'язав всі завдання індивідуального домашнього завдання, але представив розв'язки задач без необхідних пояснень і обґрунтувань або допустив дві-три помилки в обчисленнях, або неповністю розв'язав запропоновані завдання;

– оцінка незадовільно ставиться, якщо студент не розв'язав (частково або повністю) хоча б одну задачу контрольної роботи або в ході отримання розв'язку припустився суттєвої помилки, що зумовило одержання хибних результатів. Індивідуальне домашнє завдання виконується студентами в позаурочний час. Термін виконання та задачі індивідуального домашнього завдання оголошуються заздалегідь викладцем.

**Оцінювання контрольної роботи.** Контрольна робота передбачає для кожного студента виконання певного варіанту завдання, що складається з теоретичних питань та практичних завдань. Оцінювання контрольної роботи здійснюється за чотирибальною шкалою:

– оцінка відмінно ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі задачі контрольної роботи, розв'язок задач супроводжується логічно викладеними поясненнями та обґрунтуваннями. Теоретичний матеріал повністю розрито. Прослідковується розуміння причинно-наслідкових зв'язків, вміння користуватися математичною термінологією. У роботі допустимі одна-дві несуттєві похибки, що не впливають на якість отриманих рішень;

– оцінка добре ставиться, якщо студент правильно розв'язав всі задачі контрольної роботи, розв'язок задач супроводжується поясненнями, але логіка пояснень в роботі та їх обґрунтування є недостатніми або розв'язки задач отримано нераціональним методом. У роботі також допустимі дві-три несуттєві похибки, що не впливають на правильність отриманих розв'язків або не в повній мірі розкрито теоретичний матеріал;

– оцінка задовільно ставиться, якщо студент загалом правильно розв'язав всі задачі контрольної роботи, але представив розв'язки задач без необхідних пояснень і обґрунтувань або допустив дві-три помилки в обчисленнях;

– оцінка незадовільно ставиться, якщо студент не розв'язав (частково або повністю) хоча б одну задачу контрольної роботи або в ході отримання розв'язку припустився суттєвої помилки, що зумовило одержання хибних результатів.

Контрольна робота виконується студентами під час аудиторних занять. Оцінку за контрольну роботу викладач проставляє в електронний журнал дисципліни.

**Оцінювання самостійної роботи.** Самостійна робота передбачає для кожного студента виконання індивідуального варіанту, що складається з практичних завдань. Самостійна робота проводиться під час практичних занять. Оцінювання здійснюється за тими ж критеріями, що і виконання індивідуального домашнього завдання. Оцінку за самостійну роботу викладач оголошує на наступному практичному занятті та виставляє її в електронний журнал. Студенти мають можливість переглянути написану з роботою та ознайомитись із зауваженнями щодо допущених помилок.

**Оцінювання тестових завдань.** Тематичне тестування за матеріалом семестру проводиться під час аудиторних занять в модульному середовищі для навчання Moodle. Тестові завдання мають рівноцінну вагу. Максимальна оцінка, яку може отримати студент – 5. Оцінку за тест студенти отримують автоматично після закінчення тестування.

**Семестровий контроль (іспит).** Підсумковий контрольний захід з дисципліни проводиться в формі іспиту. Екзаменаційний білет складається з теоретичного питання і практичних задач. Під час іспиту за наданими відповідями і рішеннями (розв'язками) виконується оцінювання рівня засвоєння студентом матеріалу дисципліни.

Оцінка за підсумковий контрольний захід проставляється викладачем в електронний журнал дисципліни в день здачі іспиту і враховується в автоматизованому режимі при визначенні підсумкової семестрової оцінки студента з дисципліни за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС.

Засвоєння студентом матеріалу з дисципліни оцінюється за наведеними в таблиці критеріями оцінювання знань.

### Критерії оцінювання знань студентів

| Оцінка за інституційною шкалою | Узагальнений критерій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <i>Відмінно</i>                | Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві похибки.                                                                              |
| <i>Добре</i>                   | Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три несуттєві помилки.                                                                                                                                                                                               |
| <i>Задовільно</i>              | Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді. |
| <i>Незадовільно</i>            | Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекидає їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Якщо студент отримав негативну оцінку за певним видом робіт, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

У випадку, коли студент не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній відповіді йому виставляється оцінка «задовільно».

Студент, який у встановлені терміни не виконав індивідуальний план поточної роботи з дисципліни повністю або частково, до здачі підсумкового контрольного заходу не допускається.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

#### Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

| Оцінка ЄКТС | Інституційна інтервальна шкала балів | Інституційна оцінка, критерії оцінювання |                                                                                                                           |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A           | 4,75–5,00                            | 5                                        | <i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків               |
| B           | 4,25–4,74                            | 4                                        | <i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками                                         |
| C           | 3,75–4,24                            | 4                                        | <i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками                                        |
| D           | 3,25–3,74                            | 3                                        | <i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією         |
| E           | 3,00–3,24                            | 3                                        | <i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання               |
| FX          | 2,00–2,99                            | 2                                        | <i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни |
| F           | 0,00–1,99                            | 2                                        | <i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни                                   |

### *Питання для самоконтролю студентів*

1. Матриці, види матриць. Дії над матрицями.
2. Множення матриць.
3. Визначники 2-го порядку.
4. Визначники 3-го порядку. Обчислення визначників.
5. Мінори та алгебраїчні доповнення.
6. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
7. Обернена матриця.
8. Ранг матриці.
9. Формули Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь.
10. Розв'язування системи лінійних рівнянь з допомогою оберненої матриці.
11. Теорема Кронекера-Капеллі.
12. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.
13. Пряма на площині.
14. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
15. Рівняння прямої, що проходить через дану точку в заданому напрямі.
16. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
17. Канонічне рівняння прямої.
18. Параметричні рівняння прямої.
19. Рівняння прямої у відрізках.
20. Кут між двома прямими.
21. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
22. Відстань від точки до прямої.
23. Коло.
24. Еліпс.
25. Парабола.
26. Гіпербола.
27. Границя функції. Односторонні границі.
28. Порівняння нескінченно малих.
29. Еквівалентні нескінченно малі.
30. Перша та друга чудові границі.
31. Неперервність функції.
32. Точки розриву функції та їх класифікація.
33. Визначення похідної, її геометричний та механічний зміст.
34. Таблиця похідних.
35. Основні правила знаходження похідних.
36. Похідні вищих порядків.
37. Диференціювання функцій, заданих неявно та параметрично.
38. Визначення диференціала.
39. Теореми Ферма, Ролля, Коші, Лагранжа.
40. Правило Лопіталя.
41. Необхідні та достатні умови зростання та спадання функції.
42. Екстремум функції.
43. Випуклість та вгнутість кривої.
44. Точки перегину кривої.
45. Асимптоти графіків функції.
46. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.
47. Функція багатьох змінних.
48. Частинні похідні функції багатьох змінних.
49. Диференціал функції багатьох змінних.
50. Градієнт функції багатьох змінних.
51. Похідна функції в заданому напрямі.
52. Похідна складеної функції та функції заданої неявно.
53. Екстремум функції багатьох змінних.
54. Необхідні та достатні умови екстремуму функції багатьох змінних.
55. Невизначений інтеграл та його властивості.
56. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.
57. Інтегрування заміною змінної та частинами.
58. Інтегрування раціональних дробів.

59. Інтегрування тригонометричних функцій.
60. Інтегрування ірраціональних виразів.
61. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
62. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур.
63. Диференціальні рівняння. Задача Коші.
64. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
65. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.
66. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
67. Рівняння Бернуллі.
68. Рівняння у повних диференціалах. Приклад.
69. Диференціальні рівняння вищих порядків: рівняння, що допускають пониження порядку.
70. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Приклади.
71. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Теорема про структуру загального розв'язку. Диференціальні рівняння із спеціальною правильною частиною.
72. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільної сталої.
73. Поняття ряду. Приклади збіжних та розбіжних рядів. Необхідна та достатня умова збіжності ряду.
74. Ряди з додатними членами. Ознака порівняння. Приклади.
75. Ряди з додатними членами. Гранична ознака порівняння. Приклади.
76. Ряди з додатними членами. Ознака Даламбера. Приклади.
77. Ряди з додатними членами. Радикальна ознака Коші. Приклади.
78. Ряди з додатними членами. Інтегральна ознака Коші. Приклади.
79. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Приклади.
80. Абсолютно та умовно збіжні ряди. Приклади.
81. Функціональні ряди.
82. Степеневий ряд. Радіус, інтеграл та область збіжності степеневого ряду.
83. Розвинення функції в ряд. Ряд Тейлора та Маклорена.
84. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій.
85. Застосування рядів до наближеного обчислення значень функцій, визначених інтегралів та розв'язування диференціальних рівнянь.
86. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Поняття подвійного інтеграла.
87. Обчислення подвійного інтеграла. Поняття повторного інтеграла. Подвійний інтеграл у полярних координатах.
88. Застосування подвійних інтегралів до задач геометрії та механіки (маса пластина, статичні моменти, моменти інерції).
89. Поняття потрійного інтеграла. Умови існування та властивості. Обчислення потрійного інтеграла.
90. Обчислення потрійного інтеграла. Потрійний інтеграл у полярних координатах. Застосування потрійних інтегралів до задач геометрії та механіки.
91. Поняття криволінійного інтеграла I роду (по довжині). Властивості. Обчислення.
92. Обчислення криволінійного інтеграла I роду та його застосування.
93. Поняття криволінійного інтеграла II роду (по координатах). Властивості. Обчислення криволінійного інтеграла II роду.
94. Застосування криволінійного інтеграла II роду.
95. Інтеграл по замкненому контуру. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування
96. Поверхневі інтеграли
97. Скалярне поле. Градієнт. Похідна в напрямі.
98. Векторне поле: потік, дивергенція. Циркуляція, ротор.
99. Комплексні числа.
100. Оригінали та зображення.
101. Знаходження оригіналів за заданим зображенням.
102. Застосування операційного числення до розв'язування диференціальних рівнянь та їх систем.

## Методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, яка розміщена в модульному середовищі MOODLE.

### Рекомендована література

#### Основна

| №  | Назва                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Режим доступу                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Вища математика. Практичний курс для студентів технічних спеціальностей заочної та дистанційної форм навчання. Теорія функції комплексної змінної. Операційне числення: навч. посіб. / Ахієзер О.Б., Геляровська О.А., Дунаєвська О.І, Галуза О.А., Сердюк І.В.; за ред. проф. Любчик Л.М. – Х.: НТУ «ХП», 2016. – 148 с. | <a href="https://core.ac.uk/reader/200973587">https://core.ac.uk/reader/200973587</a>                                                                                                                                                             |
| 2  | Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П Дубовик, І.І. Юрик. – 4-те вид. – К.: Ігнатекс-Україна., 2013. – 648 с.                                                                                                                                                                                    | <a href="http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10062/1/56.pdf">http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10062/1/56.pdf</a>                                                                                               |
| 3  | Вища математика: факти і формули, задачі і тести : навч. посіб. / О.В. Нікулін, Т.В. Наконечна. – Дніпропетровськ: Біла К. О., 2015. – 188 с. – режим доступу:                                                                                                                                                            | <a href="http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/26/3-21-b3.pdf">http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/26/3-21-b3.pdf</a>                                                                                                                               |
| 4  | Довгай В.В., Мельник А.Ф. Кратні. Криволінійні та поверхневі інтеграли. Методичні вказівки до самостійної роботи для студентів. – К.: «КП», 2013. – 79 с.                                                                                                                                                                 | <a href="https://mph.kpi.ua/assets/img/books/ZF/1_Dovgai_V.V_Melnik_A.F_Integralne_chislennja_funkciji_odniji_zminnoji.pdf">https://mph.kpi.ua/assets/img/books/ZF/1_Dovgai_V.V_Melnik_A.F_Integralne_chislennja_funkciji_odniji_zminnoji.pdf</a> |
| 5  | Збірник завдань для розрахункових робіт з вищої математики: навч. посіб. / С.І. Гургула, В.М. Мойсишин, С.С. Гулька, І. М. Гураль. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 451 с.                                                                                                                                            | <a href="http://194.44.112.13/chytalna/3290s/index.html#p=40">http://194.44.112.13/chytalna/3290s/index.html#p=40</a>                                                                                                                             |
| 6  | Іванченко Є., Самарук Н. Математика для економістів. Практикум: навч. посібник для студ. та викладачів вищ.навч.закл. – Одеса: «Поліграф», 2011. – Т.1. – 279 с.                                                                                                                                                          | Бібліотека ХНУ.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7  | Іванченко Є., Самарук Н. Математика для економістів. Практикум: навч. посібник для студ. та викладачів вищ. навч. закл. – Одеса: «Поліграф», 2011. – Т.2. – 322 с.                                                                                                                                                        | Бібліотека ХНУ.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8  | Коваленко Л. Б. Вища математика (модуль 1): навч. посібник / Л.Б. Коваленко, С.О. Станішевський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 256 с.                                                                                                                    | <a href="https://core.ac.uk/reader/33758991">https://core.ac.uk/reader/33758991</a>                                                                                                                                                               |
| 9  | Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 2 : навч. посібник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 221 с.                                                                                                                                    | <a href="https://core.ac.uk/reader/145231728">https://core.ac.uk/reader/145231728</a>                                                                                                                                                             |
| 10 | Коваленко Л.Б. Вища математика. Модуль 3 : навч. посібник / Л. Б. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 233 с.                                                                                                                                    | <a href="https://core.ac.uk/reader/287725590">https://core.ac.uk/reader/287725590</a>                                                                                                                                                             |
| 11 | Кушлик-Дивульська О.І., Поліщук Н.В. Елементи лінійної, векторної алгебри. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу: навч.посіб. Уклад.: О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2017. –141с.                                                                                | <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19572/1/Vmatem_pos17.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19572/1/Vmatem_pos17.pdf</a>                                                                                                     |
| 12 | Кушлик-Дивульська О.І., Поліщук Н.В. Вища математика. Елементи теорії поля і теорія рядів. Курс лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.–155с.                    | <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21729">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21729</a>                                                                                                                                                 |
| 13 | Разумова М. А. Основи векторного і тензорного аналізу: навчальний посібник / М.А. Разумова, В.М. Хотяїнцев. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 216 с.                                                                                                                                   | <a href="http://theory.phys.univ.kiev.ua/system/files/users/shared/ovta-posibnyk.pdf">http://theory.phys.univ.kiev.ua/system/files/users/shared/ovta-posibnyk.pdf</a>                                                                             |
| 14 | Самарук Н.М., Марчук Л.Д. Вища математика. Операційне числення: методичні вказівки і завдання до практичних робіт та самостійної роботи для студентів радіотехнічних напрямів підготовки. – Хмельницький: ХНУ, 2012. – 76 с.                                                                                              | Бібліотека ХНУ.                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Операційне числення: практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», спеціалізації «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем» / В.П. Легеза, Л.М. Олещенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 70с. | <a href="https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23416/1/Praktykum.pdf">https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/23416/1/Praktykum.pdf</a> |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Додаткова**

| №  | Назва                                                                                                                                                                                                                                                                         | Режим доступу                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 | Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Методичний посібник для студентів радіофізичного факультету напрям підготовки «Радіотехніка» / С.В. Єфіменко – К.: КНУ, 2011 – 56 с.                                                                                | <a href="http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2016/12/algebraRT.pdf">http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2016/12/algebraRT.pdf</a>                                                                                                                           |
| 17 | Вища математика. Ч.1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних / О.В. Барабаш, С.Ю. Дзядик, Ю.Д. Жданова, О.Б. Омецинська, В.В. Онищенко, С.М. Шевченко. – К.: ДУТ, 2015. – 187 с.                                 | <a href="https://app.box.com/s/pe4lxtrciiheue5hjt0gbmv9ykf12397">https://app.box.com/s/pe4lxtrciiheue5hjt0gbmv9ykf12397</a>                                                                                                                                                                     |
| 18 | Вища математика: Збірник задач та методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів денної форми навчання економічних спеціальностей. / О.П. Мельниченко, У.С. Ревницька – Біла Церква.– 2011.– с. 88.                                  | <a href="http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/574">http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/574</a>                                                                                                                                                                                                   |
| 19 | Вища математика: навчальний посібник / В.І. Казановський, А.Г. Африканова, Н.А. Виштакалюк, О.Л. Дрозденко. – К.: Аграрна освіта, 2014. – 367 с.                                                                                                                              | <a href="https://docplayer.net/91117677-V-i-kazanovskiy-a-g-afrikanova-n-a-vishtakalyuk-o-l-drozdenko-vishcha-matematika-navchalniy-posibnik.html">https://docplayer.net/91117677-V-i-kazanovskiy-a-g-afrikanova-n-a-vishtakalyuk-o-l-drozdenko-vishcha-matematika-navchalniy-posibnik.html</a> |
| 20 | Крєневич А.П., Ловейкін А.В. Основи векторного аналізу та теорії поля: Навчальний посібник – К.: ВПЦ «Київський Університет», 2012. – 55 с.                                                                                                                                   | <a href="https://docplayer.net/65809155-Osnovi-vektornogo-analizu-ta-teoriyi-polya.html">https://docplayer.net/65809155-Osnovi-vektornogo-analizu-ta-teoriyi-polya.html</a>                                                                                                                     |
| 21 | Кучерук, О. Я. Роль математичної підготовки у професійній підготовці ІТ-фахівців / О.Я. Кучерук // Вища освіта України. – 2011. – Додаток 2 до № 3, том VI (31). Темат. вип. «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – С. 216–222. | <a href="http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/2046">http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/2046</a>                                                                                                                                                                             |
| 22 | Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум. (І курс І семестр) / Уклад.: І. В. Алексеєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова. – К: НТУУ «КПІ», 2013. – 180 с.                                                                                             | <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumLAAG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumLAAG.pdf</a>                                                                                                                                                                             |
| 23 | Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В.В. Булдігін, І.В. Алексеєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Н.Р. Коновалова, Л.Б. Федорова; за ред. проф. В.В. Булдігіна. – К.: ТВіМС, 2011. – 224 с.                                                              | <a href="http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf">http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf</a>                                                                                                                                                                       |
| 24 | Неміш В.М., Процик А.І., Березцька К.М. Практикум з вищої математики: Навч.посібник, 3-є видання. – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 304 с.                                                                                                                               | <a href="http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/17087/1/Knyga2010.pdf">http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/17087/1/Knyga2010.pdf</a>                                                                                                                                                 |
| 25 | Потаніна Т.В. Вища математика: «Векторний аналіз і теорія поля». Теорія і практика: навч. посібник / Т.В. Потаніна. – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – 151с.                                                                                                                            | <a href="http://web.kpi.kharkov.ua/vm/wp-content/uploads/sites/22/2020/03/vektornyiy-analiz-teoriya-polya.pdf">http://web.kpi.kharkov.ua/vm/wp-content/uploads/sites/22/2020/03/vektornyiy-analiz-teoriya-polya.pdf</a>                                                                         |
| 26 | Самарук Н. М. Компетентність – нова парадигма математичної підготовки майбутніх фахівців / Н. М. Самарук / Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: матеріали міжнародної науково-практичної конф., Вінниця, Вінницький                                 | <a href="https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&amp;hl=ru&amp;cluster=10723967193533457664">https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&amp;hl=ru&amp;cluster=10723967193533457664</a>                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, 26-27 листопада 2015 р. – Вінниця: Планер, 2015. – С.118-120.                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |
| 27 | Турчанінова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посіб. / Л. І. Турчанінова, О. В. Доля ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ : Ліра-К, 2016. - 348 с.                                                                                                                                                                               | <a href="http://cul.com.ua/preview/12282.pdf">http://cul.com.ua/preview/12282.pdf</a>                              |
| 28 | Сергєєва Л.Н. Вища математика і статистика. Частина І. Математичний аналіз: навчальний посібник для студентів І-го фармацевтичного факультету Запорізького державного медичного університету за напрямком підготовки магістра, галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 226 «Фармація»/ Л.Н. Сергєєва, О.Є. Прокопченко. – Запоріжжя: 2019. –118 с. | <a href="http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/1255">http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/1255</a><br>9 |
| 29 | Поляк І.Й., Погоріляк О.О. Методичні вказівки до практичних занять з теорії функцій комплексної змінної для студентів математичного факультету. Частина І. –Ужгород, 2012. – 32с.                                                                                                                                                                           | <a href="https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/17655">https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/17655</a>    |

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>
2. Електронна бібліотека університету . Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php)
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>

Розробник

  
Підпис

  
Підпис

к.ф.-м.н., доцент  
Вчений ступінь, звання

А.О. Рамський  
Ініціали, прізвище викладача(ів)

к.пед., доцент  
Вчений ступінь, звання

Н.М.Самарук  
Ініціали, прізвище викладача(ів)

Погоджено

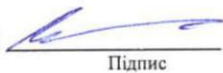
Гарант освітньої програми

  
Підпис

к.т.н., доцент  
Вчений ступінь, звання

В.М. Чешун  
Ініціали, прізвище

Зав. кафедри кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж

  
Підпис

к.т.н., доцент  
Вчений ступінь, звання

Ю.П. Кльоц  
Ініціали, прізвище