

Кафедра загальної педагогіки та права

Схвалено:

На засіданні кафедри загальної педагогіки та права

Протокол № 10 від 28 травня 2024 р.

Завідувач кафедри _____ Вікторія ПРИЛИПКО

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Спеціальності: 015 Професійна освіта (цифрові технології)

Освітнього рівня: перший (бакалаврський) рівень

Освітньої програми: «Професійна освіта (цифрові технології)»

Спеціалізація: цифрові технології

Розробники силябусу навчальної дисципліни:

Кобильська Олена Борисівна – доктор технічних наук, професор, доцент кафедри інформаційних технологій

(підпис)

Викладач:

Кобильська Олена Борисівна – доктор технічних наук, професор, доцент кафедри інформаційних технологій

(підпис)

Силябус розглянуто на засіданні кафедри загальної педагогіки та права

Протокол № 10 від «28» 05 2024 р.

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Назва навчальної дисципліни	Вища математика
Шифр та назва спеціальності	015 Професійна освіта (цифрові технології)
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Статус дисципліни	обов'язкова
Кількість кредитів і годин	6 кредитів / 180 год Лекції: 52 Практичні заняття: 50 Самостійна робота студентів: 78
Терміни вивчення дисципліни	1-2 семестри
Мова викладання	українська
Вид підсумкового контролю	1 семестр – залік 2 семестр - екзамен
Сторінка дисципліни на сайті	

2. Загальна інформація про викладача. Контактна інформація

Кобильська Олена Борисівна	
Науковий ступінь	доктор технічних наук
Вчене звання	професор
Посада	доцент кафедри інформаційних технологій
Контактна інформація викладача:	
E-mail	kobilskaya1983@gmail.com
Контактний тел.:	+380988248130

3. Анотація курсу

Дисципліна "Вища математика" є фундаментальною для підготовки бакалаврів зі спеціалізації "Цифрові технології". Курс закладає основи аналітичного, логічного та алгоритмічного мислення. Він охоплює ключові розділи лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу та теорії ймовірностей. Особлива увага приділяється застосуванню математичних методів для розв'язання прикладних задач у сфері інформаційних технологій, аналізу даних та моделювання процесів, що є невід'ємною частиною професійної діяльності майбутнього фахівця.

Мета : формування у здобувачів вищої освіти системи фундаментальних знань з вищої математики та розвиток компетентностей, необхідних для аналізу, моделювання та вирішення складних професійних завдань. Курс спрямований на розвиток логічного мислення, здатності до абстрагування та формалізації, а також на вироблення навичок використання математичного апарату в майбутній професійній діяльності у сфері цифрових технологій.

Предмет вивчення: основні поняття, теореми, методи та алгоритми лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення функцій однієї та багатьох змінних, диференціальних рівнянь, теорії рядів, а також основи теорії ймовірностей та математичної статистики.

Пререквізити та постреквізити

Пререквізити: Для успішного засвоєння курсу здобувачі повинні володіти знаннями з математики в обсязі програми повної загальної середньої освіти.

Постреквізити: Знання та навички, отримані під час вивчення дисципліни, є базовими для подальшого вивчення таких курсів, як " Основи програмування та об'єктно-орієнтоване програмування", " Комп'ютерна аналітична діяльність та проектування", " Робототехніка" та інших, що вимагають застосування математичного апарату.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Вивчення дисципліни забезпечує формування наступних компетентностей та програмних результатів навчання, визначених в ОПП «Професійна освіта (цифрові технології)»:

Загальні компетентності	K05. Здатність приймати обґрунтовані рішення
Спеціальні компетентності	K22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук
	K25. Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації
Результати навчання	ПР 09. Відшукувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.
	ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності

5. Зміст та бюджет часу навчальної дисципліни

1 семестр

Тема 1. Елементи лінійної алгебри. Матриці та визначники.
Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
Тема 3. Елементи векторної алгебри.
Тема 4. Аналітична геометрія на площині.
Тема 5. Аналітична геометрія у просторі.
Тема 6. Вступ до математичного аналізу. Границя функції.
Тема 7. Диференціальне числення функції однієї змінної.
Тема 8. Застосування похідної для дослідження функцій.
Тема 9. Функції багатьох змінних. Частинні похідні.

2 семестр

Тема 1. Інтегральне числення. Невизначений інтеграл.
Тема 2. Визначений інтеграл та його застосування.
Тема 3. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.
Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків.
Тема 5. Числові ряди.
Тема 6. Степеневі ряди. Ряди Тейлора та Фур'є.
Тема 7. Основи теорії ймовірностей. Випадкові події.
Тема 8. Випадкові величини та їх розподіли.
Тема 9. Елементи математичної статистики.

Таблиця бюджету навчального часу (год)

Тема / завдання	Бюджет навчального часу (год)
-----------------	-------------------------------

	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Самостійна робота студента
I семестр			
Модуль 1			
Тема 1.	4	3	3
Тема 2.	4	3	3
Тема 3.	2	3	3
Тема 4.	2	3	3
Тема 5.	2	2	3
Модульна контрольна робота 1			7
Модуль 2			
Тема 6.	4	3	3
Тема 7.	4	4	3
Тема 8.	2	2	3
Тема 9.	2	2	3
ІНДЗ	0		5
Всього годин за перший семестр:	26	25	39
2 семестр			
Модуль 1			
Тема 10.	4	3	3
Тема 11.	4	3	3
Тема 12.	2	3	3
Тема 13.	2	3	3
Тема 14.	2	2	3
Модульна контрольна робота 1			7
Модуль 2			
Тема 15.	4	3	3
Тема 16.	4	4	3
Тема 17.	2	2	3
Тема 18.	2	2	3
Екзамен			5
Всього годин за другий семестр:	26	25	39
Всього годин:	52	50	78

6. Методи навчання та система оцінювання

Лекційні та практичні заняття проводяться у аудиторіях Інституту та/або з використанням технологій дистанційного навчання на платформі Zoom за допомогою поєднання різних форм та методів навчання.

Поточний контроль здійснюється за результатами усіх виконаних завдань, передбачених політикою оцінювання.

Тестування проводиться з використанням автоматизованих систем онлайн-тестування в синхронному або асинхронному режимах. Кількість балів за тест визначається в залежності від критеріїв (складності питання, наявності декількох правильних відповідей на питання тощо).

Робота на практичних заняттях передбачає опрацювання лекційного матеріалу з поєднанням таких форм і методів навчання, як тестування, розв'язання практичних завдань.

Індивідуальні навчально-дослідні завдання (ІНДЗ) мають за мету сформувати у студентів навички самостійності та здатності застосовувати набуті знання у розв'язанні практичних задач.

Відвідування практичних занять є обов'язковим. Відпрацювання пропущених практичних занять відбувається в індивідуальному порядку під час консультацій (в очному режимі або в режимі on-line на платформі Zoom).

Таблиця розподілу балів (залік)

Тема/завдання	Робота на практ./семінар. занятті	Самостійна робота	Всього
І семестр			
Модуль I			
Тема 1.	4	1	5
Тема 2.	5	1	6
Тема 3.	5	1	6
Тема 4.	5	1	6
Тема 5	6	1	7
Модульна контрольна робота	10		10
Разом за I модуль	35	5	40
Модуль II			
Тема 6.	4	1	5
Тема 7.	4	1	5
Тема 8.	4	1	5
Тема 9.	4	1	5
Модульна контрольна робота	10	0	10
Разом за II модуль	26	4	30
Разом	65	10	70
Залік (захист ІНДЗ)			30
Загальна кількість балів за семестр			100

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Залік виставляється за результатами роботи здобувача впродовж семестру. Студенти, які набрали 60 і більше балів, отримують «зараховано» автоматично. Студенти, що набрали менше 60 балів, або бажають підвищити оцінку, складають залік в усній або письмовій формі на останньому занятті.

Таблиця розподілу балів (2-й семестр, Екзамен)

Тема/завдання	Робота на практ./семінар. занятті	Самостійна робота	Іспит	Всього
Модуль I				
Тема 10.				0
Тема 11.	2	1		3
Тема 3.	2			2
Тема 4.	3			3
Тема 5.	3	1		4
Тема 6.	2	1		3
Тема 7.	2	1		3

Тема 8.	2			2
Модульна контрольна робота	10			10
Разом за I модуль	26	4		30
Модуль II				
Тема 9.	1			1
Тема 10	2			2
Тема 11	2	1		3
Тема 12	2			2
Тема 13	2	1		3
Тема 14	2			2
Тема 15	2	1		3
Тема 16	2			3
Тема 17	1			1
Тема 18		1		
Модульна контрольна робота	10			10
Разом за II модуль	26	4		30
Разом	52	8		60
Іспит			40	40
Загальна кількість балів				100

До екзамену допускаються студенти, які виконали усі види робіт, передбачені навчальним планом. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з двох складових: стартової (заходи поточного контролю, максимум 60 балів) та екзаменаційної (завдання на іспиті, максимум 40 балів).

Система оцінювання та вимоги

Система оцінювання для такої дисципліни побудована так, щоб максимально заохочувати активну роботу студентів протягом усього курсу. Вона повинна об'єктивно відображати як теоретичні знання студента, так і, що найважливіше, його практичні навички.

Контроль успішності здобувачів освіти поділяється на поточний і підсумковий (семестровий).

Поточний контроль здійснюють під час проведення практичних занять, метою якого є систематична перевірка розуміння та засвоєння теоретичного навчального матеріалу, уміння використовувати теоретичні знання під час виконання практичних завдань.

Поточний контроль здійснюється за результатами усіх виконаних завдань, передбачених політикою оцінювання.

Модульний контроль. Модульна контрольна робота з навчального курсу проводиться на останньому занятті модуля у вигляді тестування, розв'язання завдань.

Робота на практичних заняттях оцінюється за активністю, правильністю виконання завдань та здатністю пояснити свої дії.

Самостійна робота включає опрацювання додаткових матеріалів та виконання невеликих домашніх завдань.

Науково-дослідна робота (за бажанням): Участь у роботі наукових гуртків, підготовка доповідей для студентських конференцій, написання тез або статей.

Метою ІНДЗ є поглиблення ваших теоретичних знань, розвиток навичок самостійного розв'язання складних задач та вміння захищати отримані результати.

Критерії оцінювання ІНДЗ з дисципліни «Вища математика» (за своєчасність подання на перевірку та захист – 30 – бальною шкалою)

Загальна максимальна оцінка: 30 балів

Підсумковий бал формується з двох основних компонентів:

1. Оцінка за письмову частину роботи (максимум 20 балів).

2. Оцінка за своєчасність подання та захист роботи (максимум 10 балів).

1. Оцінка письмової частини роботи (максимум 20 балів)

Ця частина оцінює якість та повноту представлених розв'язків.

1.1. Правильність та повнота розв'язання задач (0-12 балів)

10-12 балів (Відмінно):

Усі завдання розв'язані правильно, без математичних помилок.

Використано оптимальні та раціональні методи розв'язання.

Продemonстровано глибоке розуміння матеріалу.

7-9 балів (Добре):

Більшість завдань (не менше 80%) розв'язані правильно.

Присутні незначні арифметичні помилки або неточності, які не впливають на загальну логіку розв'язку.

В одному із завдань може бути допущена суттєва помилка.

4-6 балів (Задовільно):

Розв'язано правильно приблизно половина завдань (не менше 50%).

Присутні суттєві математичні помилки в кількох завданнях.

Деякі завдання розв'язано не до кінця.

1-3 бали (Незадовільно):

Більшість завдань розв'язано неправильно.

Продemonстровано нерозуміння основних концепцій та методів.

Робота містить грубі помилки.

1.2. Обґрунтування та логіка викладення (0-5 балів)

4-5 балів:

Кожен крок розв'язку логічно обґрунтований.

Наведені посилання на відповідні теореми, формули або методи.

Виклад є послідовним, структурованим та зрозумілим.

2-3 бали:

Присутні логічні прогалини в обґрунтуванні.

Не всі кроки розв'язку є очевидними та поясненими.

Загальна структура роботи є задовільною.

1 бал:

Наведено переважно лише відповіді без проміжних кроків.

Логіку розв'язку простежити вкрай важко.

1.3. Якість оформлення роботи (0-3 бали)

3 бали:

Робота оформлена охайно, згідно з встановленими вимогами (титульний аркуш, нумерація сторінок, чіткі креслення та графіки).

Математичні символи та формули записані коректно ($\int_a^b f(x) dx$, $\lim_{x \rightarrow \infty}$, $a \cdot b$).

Текст є розбірливим, без виправлень.

2 бали:

Робота в цілому охайна, але є незначні відхилення від вимог до оформлення.

1 бал:

Робота неохайна, важка для читання, містить численні виправлення.

2. Своєчасність подання та захист роботи (максимум 10 балів)

Ця частина оцінює дотримання термінів та вашу здатність пояснити та захистити свої результати.

2.1. Захист роботи (0-7 балів)

Захист проводиться в усній формі (індивідуально або в малій групі) і передбачає відповіді на питання викладача щодо будь-якого завдання з вашої роботи.

6-7 балів (Відмінно):

- Студент вільно володіє матеріалом, впевнено та правильно відповідає на всі питання.

- Демонструє розуміння не тільки алгоритму розв'язання, але й теоретичних основ, що лежать в його основі.
- Може пояснити, чому був обраний саме такий метод розв'язання.

4-5 балів (Добре):

- Студент в цілому орієнтується в роботі, дає правильні відповіді на більшість питань, але може мати труднощі з глибокими теоретичними питаннями.
- Може пояснити основні етапи свого розв'язку.

2-3 бали (Задовільно):

- Студент може пояснити лише окремі фрагменти своєї роботи.
- Відповіді на питання є невпевненими, частковими або містять помилки.
- Продемонстровано поверхневе розуміння матеріалу.

0-1 бал (Незадовільно):

- Студент не може пояснити свою роботу, не орієнтується в розв'язках.
- Відсутність на захисті без поважної причини.

2.2. Своєчасність подання роботи на перевірку (0-3 бали)

3 бали: Робота подана на перевірку до встановленого дедлайну або в день дедлайну.

2 бали: Робота подана із запізненням до 7 календарних днів.

1 бал: Робота подана із запізненням від 8 до 14 календарних днів.

0 балів: Робота подана із запізненням більше 14 календарних днів.

Підсумкова оцінка

Підсумковий бал за ІНДЗ = (Бал за пункти 1.1 + 1.2 + 1.3) + (Бал за пункти 2.1 +

2.2)

Примітка: Робота, яка не пройшла процедуру захисту, вважається не зарахованою, незалежно від якості її письмового виконання. Академічна доброчесність є обов'язковою; будь-які ознаки плагіату або несамотійного виконання завдань призведуть до анулювання роботи.

Перелік питань та задач до екзамену (2 семестр)

Теоретичні питання (40 питань):

1. Поняття первісної та невизначеного інтеграла.
2. Основні властивості невизначеного інтеграла.
3. Таблиця основних інтегралів.
4. Метод інтегрування заміною змінної.
5. Метод інтегрування частинами.
6. Інтегрування раціональних дробів.
7. Поняття визначеного інтеграла як границі інтегральних сум.
8. Формула Ньютона-Лейбніца.
9. Геометричний зміст визначеного інтеграла.
10. Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ.
11. Застосування визначеного інтеграла для обчислення об'ємів тіл обертання.
12. Поняття диференціального рівняння (ДР).
13. ДР першого порядку з відокремлюваними змінними.
14. Однорідні ДР першого порядку.
15. Лінійні ДР першого порядку. Рівняння Бернуллі.
16. Лінійні однорідні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
17. Характеристичне рівняння.
18. Лінійні неоднорідні ДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами.
19. Поняття числового ряду. Збіжність та сума ряду.
20. Необхідна умова збіжності ряду.
21. Ознака порівняння для знакоподатних рядів.
22. Ознака Даламбера.
23. Радикальна ознака Коші.

24. Інтегральна ознака Коші-Маклорена.
25. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.
26. Абсолютна та умовна збіжність.
27. Поняття функціонального ряду.
28. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності.
29. Розвинення функцій в ряд Тейлора.
30. Ряди Маклорена для основних елементарних функцій.
31. Поняття ряду Фур'є.
32. Класичне означення ймовірності.
33. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій.
34. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей.
35. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
36. Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини.
37. Закон розподілу дискретної випадкової величини.
38. Функція розподілу та щільність розподілу неперервної випадкової величини.
39. Числові характеристики випадкових величин (математичне сподівання, дисперсія).
40. Основні поняття математичної статистики (генеральна сукупність, вибірка).

Практичні задачі (10 задач):

1. Знайти невизначений інтеграл методом заміни змінної.
2. Знайти невизначений інтеграл методом інтегрування частинами.
3. Обчислити площу фігури, обмеженої заданими лініями.
4. Розв'язати диференціальне рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.
5. Розв'язати лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку.
6. Дослідити числовий ряд на збіжність за ознакою Даламбера.
7. Дослідити знакозмінний ряд на абсолютну та умовну збіжність.
8. Знайти радіус та інтервал збіжності степеневих рядів.
9. Задача на знаходження ймовірності події за класичним означенням.
10. Задача на використання формули повної ймовірності або формули Байєса.

7. Технічне та програмне забезпечення

Обладнання: Мультимедійний проєктор, екран, комп'ютери для роботи в спеціалізованих аудиторіях, інтерактивна дошка (за наявності)

Програмне забезпечення:

- системи комп'ютерної математики (напр., Wolfram Mathematica, Maple, MathCad) для візуалізації та розв'язання складних задач;
- електронні таблиці (MS Excel, Google Sheets) для роботи з даними та побудови графіків;
- онлайн-інструменти (напр., Desmos, GeoGebra) для графічного аналізу функцій;
- система дистанційного навчання (Zoom) для розміщення матеріалів та організації самостійної роботи.

8. Політика курсу

Проактивність: Очікується активна участь студентів не лише на заняттях, а й у самостійній роботі. Курс вимагає значної самовіддачі та бажання експериментувати.

Дедлайни: Здача етапів ІНДЗ є обов'язковою. Прострочення термінів без поважної причини може призвести до недопуску до фінального захисту.

Академічна доброчесність: Всі проєктні рішення мають бути обґрунтовані. Запозичення ідей або коду без посилання та адаптації є неприпустимим. Вітається спільне обговорення проблем, але фінальна реалізація має бути індивідуальною.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
75 - 81	C		
68 - 74	D	задовільно	
60 - 67	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Методичне забезпечення навчальної дисципліни.

Навчально-методичний супровід дисципліни це сукупність усіх навчальних і методичних матеріалів, які використовуються для викладання курсу.

10. Рекомендовані джерела

Основні:

1. О. Кобильська, П.Черниш, П. Скрипка. Роль математики і інформатики в stem навчанні. // Збірник матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції молодих вчених і спеціалістів “Електромеханічні та енергетичні системи, методи моделювання та оптимізації”, 2024. Р. 131
2. Абрамчук, І. В. Методи розв’язування типових задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії [Електронний ресурс] : електронний навчальний посібник комбінованого використання / І. В. Абрамчук, А. А. Барковська, В. Д. Дереч ; ВНТУ. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – https://ec.lib.vntu.edu.ua/DocDownload?doc_id=344148
3. 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/14/Navchalny_posibn_Bondarenko_2023.pdf
4. Вища математика в прикладах і задачах Автор: Доля О.В., Турчанінова Л.І. Кількість сторінок: 2021 р. 348 с.
https://caravela.com.ua/index.php?route=product%2Fproduct&product_id=768
5. Вища математика. Звичайні диференціальні рівняння. Аналітичні та графічні методи [Електронний ресурс] : підручник / В. І. Ключко, З. В. Бондаренко, С. А. Кирилашук, Ю. І. Волков ; ВНТУ. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – https://ec.lib.vntu.edu.ua/DocDownload?doc_id=344892.
6. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахно. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 409 с. – Бібліогр.: 409 с. – електронне видання. <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/e193d048-1bd7-4120-b86a-f65337aa5493/content>
7. Вища математика: навчальний посібник / Т. І. Бубняк. – Львів : Новий Світ – 2000, 2024. 436 с <https://ns2000.com.ua/vyshcha-matematyka-navchalnyy-posibnyk/>

8. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 449 с https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/51064/1/Dudkin_V_matymatyka_22.pdf
9. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної. Збірник задач [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 65 с. <https://ela.kpi.ua/items/0176904e-bb20-4e4f-ab96-b8ce880c6a3d>
10. Доля О.В. Вища математика в прикладах і задачах Доля О.В., Турчанінова Л.І. Кількість сторінок: 2021 р. 348 с. https://caravela.com.ua/index.php?route=product%2Fproduct&product_id=768
11. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В. Вища математика: навчальний посібник. Київ: Університетська книга, 2025. 616 с. — Освітній посібник <https://oldiplus.ua/vischa-matematika/>
12. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – Ч. 1. – 231 с. <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/10149/3/%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
13. Скуратовський Р.В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник із чітким викладом тем, тестами для самоперевірки, К.: – Національна академія управління, 2021–232 с. <https://nam.kyiv.ua/files/publications/matematika-2021.pdf>
14. Стороженко І. П. Вища математика: підручник. Держ. біотехнологічний ун-т. Харків: б. в., 2024. 376 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/55445>
15. Торяник Д.О., Софронова М. С. Вища математика. Деякі розділи математичного аналізу: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2021. 281 с. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/4468>

Додаткові:

1. Барковський В.В. "Вища математика для економістів", В.В. Барковський, Н.В. Барковська Центр_учбової_літератури, 2021, 448 – с. <https://book-ye.com.ua/nehudozhnja-literatura/ekonomichna-literatura/ekonomika/vyshcha-matematyka-dlya-ekonomistiv/>
2. Висоцька В. А., Литвин В. В., Лозинська О. В. Дискретна математика : практикум : навчальний посібник / В. А. Висоцька, В. В. Литвин, О. В. Лозинська. – 2-ге видання, стереотипне. – Львів : «Новий Світ – 2000», 2025. – 575 с. (Серія «Pathfinder») <https://ns2000.com.ua/dyskretna-matematyka-praktykum-navchal-nyy-posibnyk/>
3. Клепко В.Ю. "Вища математика в прикладах і задачах. Навчальний посібник", В. Ю. Клепко, В. Л. Голець, Центр_учбової_літератури, 2021, 594 – с. <https://book-ye.com.ua/dovidnikova-literatura/navchal-na-literatura/pidruchnyky-ta-posibnyky/vyshcha-matematyka-v-prykladakh-i-zadachakh-navchalnyj-posibnyk/>
4. Литвин І. "Вища математика", І. Литвин, О. Конончук, Г. Желізняк Центр_учбової_літератури, 2021, 368 – с <https://book-ye.com.ua/dovidnikova-literatura/navchal-na-literatura/pidruchnyky-ta-posibnyky/vyshcha-matematyka-zhovta/>
5. Математика: Завдання для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання: навчальний посібник (2-ге видання, стереотипне) / [Кісілевич О.В., Пенцак О.С., Барбуляк Л.В. та ін.]. – Львів: видавництво “Новий Світ – 2000”, 2024.- 394 с. <https://ns2000.com.ua/matematyka-zavdannya-dlia-pidhotovky-do-zovnishnoho-nezalezhnoho-otsiniuvannia-navchalnyy-posibnyk/>
6. Методи, алгоритми та програмні засоби для моделювання і аналізу динаміки складних об’єктів і систем на основі дискретних моделей: монографія / Заяць В.М. – Львів: Новий Світ-2000. – 2024. – 400 с. <https://ns2000.com.ua/metody-alhorytmy-ta-prohramni-zasoby->

[dlia-modeliuvannia-i-analizu-dynamiky-skladnykh-ob-iektiv-i-system-na-osnovi-dyskretnykh-modeley-monohrafiia/](#)

7. Цікаві задачі з математики : розгляд прикладних та просто цікавих задач з математики та математичного моделювання різного рівня : наукове видання / А. В. Макаруч – Львів : «Новий Світ-2000», 2025. – 60 с. ISBN 978-966-418-509-4 <https://ns2000.com.ua/tsikavi-zadachi-z-matematyky-rozghliad-prikladnykh-ta-prosto-tsikavykh-zadach-z-matematyky-ta-matematichnoho-modeliuvannia-riznoho-rivnia-naukove-vydannia/>
8. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с. <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/11/linear-algebra.pdf>