

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної
математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР будівельно-технологічного
факультету



/ Володимир ГОЦ /

«2» вересня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК8 Вища математика

(назва освітньої компоненти)

шифр	
G19	Будівництво та цивільна інженерія
	«Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Мова викладання: українська мова

Розробники:

Олена ДОЛЯ, канд. фіз.-мат. наук. доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

О.Доля
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних
технологій проектування та прикладної математики

протокол №10 від «27» травня 2025 року

В.о. завідувача кафедри ІТППМ

(підпис)

/Євгеній БОРОДАВКА/

Схвалено гарантом освітньо-професійної програми «Технології
будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Гарант ОП

(підпис)

/Ольга ГОНЧАР/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності G19
«Будівництво та цивільна інженерія»

протокол № 5 від 2 липня 2025 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ НА 20025-2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

шифр		Форма здобуття ВО:										денна		Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кількість кредитів ECTS	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт							
			Всього	аудиторних			Самостійна робота									
				Разом	у тому числі											
					лекції	лабораторні		практичні	КП	КР	РГР	Контрольна робота				
G19	Будівництво та цивільна інженерія «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	6,5	195	120	60		60	75				2	Іспит	1		
		5	150	104	52		52	46				2	Залік	2		

шифр		Форма здобуття ВО:										заочна	Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету	
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кількість кредитів ECTS	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт							
			Всього	аудиторних			Самостійна робота									
				Разом	у тому числі											
					лекції	лабораторні	практичні		КП	КР	РГР	Контрольна робота				
G19	Будівництво та цивільна інженерія «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	6,5	195	40	16		24	155				2	Іспит	1		
		5	150	28	6		22	122				2	Залік	2		

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти.

У відповідності з кваліфікаційною характеристикою математична підготовка об'єднує чотири аспекти підготовки:

- методологічний;
- соціально-економічний;
- технологічний;
- науково-дослідний.

Характеристика цих аспектів:

Методологічний: математика – апарат кількісного, якісного моделювання зв'язків, процесів матеріального світу, аналітичний інструмент опису (формалізації) механічних, хімічних і інших процесів на базі методів класичної та прикладної математики.

Соціально-економічний: математика – наука про вивчення кількісних та якісних закономірностей дійсного світу; методи математики – ефективний інструмент оптимізації виробничих сил і виробничих відносин в області соціально-економічних процесів.

Технологічний: методи математики – методи оптимальної організації технологічних процесів з позиції збільшення продуктивності праці, економії матеріальних, людських, енергетичних ресурсів.

Науково-дослідний: математична наука породжується з об'єктивної реальності, а її закони і співвідношення правильно відображають співвідношення матеріального світу, а тому математика визначає основу наукового передбачення в будь-яких фундаментальних, загально-інженерних дисциплінах.

Мета освітньої компоненти – формування та розвиток логічного й алгоритмічного мислення, вивчення основ математичного апарату, який необхідний у підготовці до розв'язання складних спеціалізованих задач будівництва.

Завдання освітньої компоненти — набуття студентами теоретичних знань та практичних навиків з:

- алгебри чисел;
- лінійної алгебри і елементів векторної алгебри;
- математичного аналізу функцій однієї і багатьох змінних;
- інтегрального числення;
- диференціальних рівнянь;
- теорії числових та функціональних рядів.

Пререквізити: елементарна математика.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти: (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=907>).

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.
Загальні компетентності	
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК10	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
Фахові компетентності	
СК01	Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати навчання
РН01	Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.
РН02	Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва

Зміст курсу

**Модуль 1. Елементи лінійної алгебри та аналітична геометрія.
Диференціальне числення функцій однієї та $n \geq 2$ змінних**

Змістовий модуль 1. Аналітична геометрія та елементи лінійної алгебри

Тема 1. Елементи лінійної алгебри.

Лекція 1. Матриці. Операції над матрицями.

Лекція 2. Визначники. Властивості визначників. Обчислення визначників 2-го,

3-го, $n \geq 3$ порядків.

Лекція 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Теорема Кронекера-Капеллі. Методи Крамера, Гаусса, матричний, ітерацій.

Тема 2. Вектори.

Лекція 4. Поняття вектора. Способи задання векторів.

Лінійні операції над векторами.

Лекція 5. Скалярний, векторний, мішаний добутки та їх властивості.

Лекція 6. Власні числа та власні вектори лінійних перетворень.

Лінійні та евклідові простори.

Тема 3. Аналітична геометрія на площині.

Лекція 7. Пряма на площині. Векторне, загальне, нормальне рівняння.

Рівняння прямої у відрізках.

Лекція 8. Геометричні місця точок. Криві на площині (еліпс, гіпербола, парабола).

Лекція 9. Полярна система координат. Рівняння кривих в полярній системі.

Параметричні рівняння ліній на площині.

Тема 4. Аналітична геометрія в просторі R^3 .

Лекція 10. Площина у просторі. Векторне, загальне, нормальне рівняння площини.

Лекція 11. Пряма у просторі. Загальне, канонічне, параметричне рівняння.

Лекція 12. Задачі на площину і пряму в просторі R^3 .

Лекція 13. Поверхні в просторі R^3 .

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї та $n \geq 2$ змінних

Тема 1. Вступ до математичного аналізу.

Лекція 14. Поняття функції. Способи задання, елементи поведінки функцій.

Лекція 15. Числові послідовності. Границя послідовності.

Лекція 16. Границя функцій. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі.

Лекція 17. Нескінченно малі та нескінченно великі. Властивості.

Неперервність функцій. Класифікація точок розриву.

Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Лекція 18. Задачі що приводять до поняття похідної. Означення похідної, таблиця похідних основних елементарних функцій.

Лекція 19. Правила диференціювання. Диференціювання функцій, що задані неявно або параметрично. Логарифмічне диференціювання.

Лекція 20. Диференціал. Застосування диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків.

Лекція 21. Теорема диференціального числення (Ролля, Лагранжа, Коші).

Правило Лопіталя. Формула Тейлора.

Лекція 22. Дослідження функцій за допомогою похідної.

Лекція 23. Загальна схема дослідження функцій. Побудова графіків функцій.

Тема 3. Функції n -змінних ($n \geq 2$)

Лекція 24. Основні поняття. Границя функцій ($n=2$).

Лекція 25. Частинні похідні ($n=2$, $n=3$).), частинний та повний диференціал ($n=2$).

Лекція 26. Екстремум функції двох змінних.

Лекція 27. Скалярне поле та його характеристики (похідна за напрямком, градієнт).

Лекція 28. Найбільше та найменше значення функції ($n=2$).

Лекція 29. Формула Тейлора для функції двох змінних.

Лекція 30. Підсумкова лекція.

Практичне заняття

Модуль 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія та математичний аналіз.			
Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.			
№	Назва теми	Години	Бали
1	Числа. Лінійні простори. Векторна алгебра.	2	1
2	Визначники і мінори матриць.. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	6	5
3	Власні вектори та власні значення.	2	1
4	Дії з векторами.	4	5
5	Площина і лінія на площині і в просторі.	6	5
6	Лінії II-го порядку. Поверхні II-го порядку	4	3
7	Контрольна робота	2	15
Змістовий модуль 2. Функції однієї та багатьох змінних			
№	Назва теми	Години	Бали
1	Дослідження елементарних функцій.	2	2
2	Границя і неперервність функції однієї змінної.	4	3
3	Нескінчено малі і нескінчено великі функції.	2	1
4	Похідна функції однієї змінної.	6	2
5	Диференціювання функцій багатьох змінних.	4	4
6	Дослідження функцій однієї змінної.	6	4
7	Дослідження функцій двох змінних.	8	4
8	Контрольна робота	2	15
Разом		60	70

Зміст і оцінювання контрольних робіт

Модуль 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія та математичний аналіз.		
Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.		
№	Назва теми	Бали
1	Виконати дії над матрицями.	2
2	Обчислити визначник.	2

3	Розв'язати систему лінійних рівнянь.	2
4	Виконати операції над векторами.	2
5	Розв'язати задачі на пряму і площину у просторі.	2
6	Розв'язати задачі на пряму у площині.	3
7	Побудувати криві другого порядку та скласти їх канонічні рівняння.	2
Разом		15
Змістовий модуль 2. Функції однієї та багатьох змінних		
№	Назва теми	Бали
1	Обчислити границі послідовності функцій однієї змінної	3
2	Дослідити функцію однієї змінної та побудувати графік.	5
3	Знайти частинні похідні та диференціали функції двох змінних.	3
4	Дослідити функцію двох змінних на екстремум.	4
Разом		15

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти становить 75 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу - 15 год.
- підготовка до практичних занять - 15 год.
- опрацювання окремих тем робочої програми, які не викладаються на лекціях – 3 год.
- підготовка до контрольних робіт - 12 год.
- підготовка до іспиту - 30 год.

Модуль 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння та ряди.

Змістовий модуль 1. Інтегральне числення

Тема 1. Невизначений інтеграл.

Лекція 1. Означення й властивості первісної та невизначеного інтеграла.

Таблиця невизначених інтегралів. Техніка інтегрування.

Лекція 2. Інтегрування частинами. Заміна змінної.

Лекція 3. Інтегрування раціональних дробів

Лекція 4. Інтегрування тригонометричних функцій.

Лекція 5. Інтегрування ірраціональних функцій.

Тема 2. Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.

Лекція 6. Означення та властивості визначеного інтеграла.

Лекція 7. Обчислення визначеного інтеграла.

Лекція 8. Невласні інтеграли.

Лекція 9-10. Геометричні застосування визначеного інтеграла (площа фігури, довжина ліній, кривизна ліній, об'єм тіла, площа поверхні обертання).

Лекція 11. Визначений інтеграл в механіці та фізиці.

Лекція 12,13,14. Подвійний інтеграл, геометричне та механічне застосування.

Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння та ряди

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.

Лекція 15. Звичайні диференціальні рівняння. Загальний розв'язок диференціального рівняння. Задача Коші.

Лекція 16. Диференціальні рівняння 1-го порядку (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі).

Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків

Лекція 17. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.

Лекція 18-19. Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Системи диференціальних рівнянь.

Тема 3. Числові ряди.

Лекція 20. Означення ряду та його збіжності.

Лекція 21, 22. Умови збіжності знакосталих та знакозмінних рядів.

Тема 4. Функціональні ряди.

Лекція 23. Збіжність функціональних рядів. Рівномірна збіжність.

Лекція 24. Степеневі ряди. Збіжність степеневих рядів.

Лекція 25. Стандартні розвинення елементарних функцій.

Лекція 26. Підсумкова лекція.

Практичне заняття

Модуль 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння та ряди.			
Змістовий модуль 1. Інтегральне числення			
№	Назва теми	Год	Бал
1	Безпосереднє знаходження невизначених інтегралів. Інтегрування заміною змінних та по частинах.	2	4
2	Інтегрування раціональних і ірраціональних функцій.	4	5
3	Інтегрування тригонометричних функцій.	2	
4	Застосування невизначених інтегралів при розв'язанні практичних задач.	2	4
5	Обчислення визначених інтегралів.	2	4
6	Перевірка на збіжність невластних інтегралів.	2	2
7	Застосування визначених інтегралів до задач фізики та механіки.	4	4
8	Обчислення подвійних інтегралів.	4	4

9	Застосування подвійних інтегралів до задач фізики та механіки.	2	4
10	Контрольна робота	2	15
Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння та ряди			
Назва теми			
1	Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Задача Коші.	6	6
2	Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків.	6	6
3	Розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь.	2	4
4	Знаходження суми числового ряду. Необхідна умова збіжності.	2	2
5	Дослідження числових рядів на збіжність. Умовна та абсолютна збіжність.	4	5
6	Розвинення функцій в ряди Тейлора та Маклорена.	2	6
7	Застосування рядів до наближених обчислень.	2	6
8	Контрольна робота	2	15
Разом		52	100

Зміст і оцінювання контрольних робіт

Модуль 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння та ряди.		
Змістовий модуль 1. Інтегральне числення		
№	Назва теми	Бали
1	Обчислити невизначені інтеграли.	3
2	Обчислити визначені інтеграли.	3
3	Довести збіжність (розбіжність) невластних інтегралів.	3
4	Обчислити подвійні інтеграли..	3
5	Розв'язати задачі на застосування визначених і подвійних інтегралів	3
Разом		15
Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння та ряди		
№	Назва теми	Бали
1	Розв'язати диференціальні рівняння 1-го порядку.	2
2	Розв'язати диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку.	2
3	Розв'язати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків з постійними коефіцієнтами.	2
4	Розв'язати системи диференціальних рівнянь.	2

5	Дослідити на збіжність та знайти суми числових рядів.	2
6	Знайти області збіжності функціональних рядів.	2
7	Розв'язати задачі на застосування рядів	3
Разом		15

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти становить 46 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу - 13 год.
- підготовка до практичних занять - 13 год.
- опрацювання окремих тем робочої програми, які не викладаються на лекціях – 2 год.
- підготовка до контрольних робіт - 12 год.
- підготовка до заліку - 6 год.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік та іспит) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Списування під час тестування та написання контрольних робіт, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження контролю.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші

письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування (контрольна робота) може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю (заліку, іспиту) враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для освітньої компоненти з формою контролю залік, іспит

Поточне оцінювання та самостійна робота		Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2		
35	35	30	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення освітньої компоненти.

Методичне забезпечення освітньої компоненти

Підручники:

1. Математичний аналіз: підручник: у 2-х ч.-Ч. 1. / І.С. Безклубенко, О.І. Баліна. – Київ: КНУБА, 2024. – 222 с.

Навчальні посібники:

1. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра - К- 2021 – 348 с. <https://lira-k.com.ua/products/vischa-matematika-v-prikladah-i-zadachah>
2. Математичні методи в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля, Ю.В. Рябчун, С.В. Мицюк. – Київ: Ліра - К- 2025. – 438 с.

Методичні роботи:

1. О.В. Доля, О.В. Забарило, Ю.А.Коротких, Ю.В. Рябчун. Вища математика: Модуль 1 (ЗМ 1, ЗМ 2). Лінійна алгебра та векторний аналіз. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Методичні вказівки до виконання самостійних та індивідуальних робіт. К.: КНУБА, 2024.– 92 с. <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/13168>
2. О.В. Доля, Ю.В. Рябчун, Л.І. Турчанінова. “Вища математика: модуль 2 (ЗМ3) Інтегральне числення: методичні вказівки до виконання самостійних та індивідуальних робіт.” – Київ: КНУБА, 2025 – 60 с.
3. О.В. Доля, Ю.В. Рябчун, Л.І. Турчанінова. “Вища математика: модуль 2 (ЗМ4) Ряди: методичні вказівки до виконання самостійних та індивідуальних робіт.” – Київ: КНУБА, 2025 – 44 с.
4. Вища математика: Модуль 2 (ЗМ 4). Диференціальні рівняння: методичні вказівки до виконання самостійних та індивідуальних робіт: О.В. Доля, Ю.В. Рябчун, Л.І. Турчанінова. – Київ: КНУБА, 2025.– 32 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>