


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної
математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР будівельно-технологічного
факультету

 / Володимир ГОЦ /
« 2 » 07 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК8 Вища математика

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
192	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)



(підпис)

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

протокол №13 від «24» червня 2024 року

Завідувач кафедри ІТІПІМ

(підпис)

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

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

Гарант ОП

(підпис)

/Ольга ГОНЧАР/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності **192**

“Будівництво та цивільна інженерія”

протокол № 14 від 02.07 2024 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО:										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб				
				Разом	Л	Лр									Пз
192	Будівництво та цивільна інженерія «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	6,5	195	120	60		60	75				2	Екз	1	
		5	150	104	52		52	46				2	Залік	2	

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО:										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб				
				Разом	Л	Лр									Пз
192	Будівництво та цивільна інженерія «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	6,5	195	40	16		24	155				2	Екз	1	
		5	150	32	10		22	118				2	Залік	2	

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка студентів з питань:

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

Дисципліна викладається паралельно з фундаментальними та професійно-орієнтованими дисциплінами „Фізика”, „Хімія”, „Теоретична механіка”.

Низка питань, які вивчаються даною дисципліною, мають місце в білетах (комплексні завдання) на державному іспиті зі спеціальності "Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів".

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=907>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

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
PH01	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.
PH02	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 Лопітала. 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
1	Числа. Лінійні простори. Векторна алгебра.
2	Визначники і мінори матриць.. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь
3	Власні вектори та власні значення.
4	Дії з векторами.
5	Площина і лінія на площині і в просторі.
6	Лінії II-го порядку. Поверхні II-го порядку
Змістовий модуль 2. Функції однієї та багатьох змінних	
№	Назва теми
1	Дослідження елементарних функцій.
2	Границя і неперервність функції однієї змінної.
3	Нескінчено малі і нескінчено великі функції.
4	Похідна функції однієї змінної.
5	Диференціювання функцій багатьох змінних.
6	Дослідження функцій однієї змінної.
7	Дослідження функцій двох змінних.

Індивідуальне завдання (контрольна робота)

(навести тематику та зміст індивідуальних завдань, вимоги до виконання та оформлення, тощо)

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

1. Виконати дії над матрицями.
2. Обчислити визначник.
3. Розв'язати систему лінійних рівнянь.
4. Виконати операції над векторами.
5. Розв'язати задачі на пряму і площину у просторі.
6. Розв'язати задачі на пряму у площині.
7. Побудувати криві другого порядку та скласти їх канонічні рівняння.
8. Обчислити границі послідовності функцій однієї змінної
9. Дослідити функцію однієї змінної та побудувати графік.
10. Знайти частинні похідні та диференціали функції двох змінних.
11. Дослідити функцію двох змінних на екстремум.

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.
- виконання контрольної роботи - 15 год.
- підготовка до екзамену - 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
1	Безпосереднє знаходження невизначених інтегралів. Інтегрування заміною змінних та по частинах.
2	Інтегрування раціональних і ірраціональних функцій.
3	Інтегрування тригонометричних функцій.
4	Застосування невизначених інтегралів при розв'язанні практичних задач.
5	Обчислення визначених інтегралів.
6	Перевірка на збіжність невластних інтегралів.
7	Застосування визначених інтегралів до задач фізики та механіки.
8	Обчислення подвійних інтегралів.
9	Застосування подвійних інтегралів до задач фізики та механіки.
Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння та ряди	
Назва теми	
1	Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Задача Коші.
2	Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків.
3	Розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь.
4	Знаходження суми числового ряду. Необхідна умова збіжності.
5	Дослідження числових рядів на збіжність. Умовна та абсолютна збіжність.
6	Розвинення функцій в ряди Тейлора та Маклорена.

Індивідуальне завдання (контрольна робота)

Інтегральне числення. Диференціальні рівняння та ряди

1. Обчислити невизначені інтеграли.
2. Обчислити визначені інтеграли.
3. Довести збіжність (розбіжність) невластних інтегралів.
4. Обчислити подвійні інтеграли..
5. Розв'язати задачі на застосування визначених і подвійних інтегралів.
6. Розв'язати диференціальні рівняння 1-го порядку.
7. Розв'язати диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку.
8. Розв'язати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків з постійними коефіцієнтами.
9. Розв'язати системи диференціальних рівнянь.
10. Дослідити на збіжність та знайти суми числових рядів.
11. Знайти області збіжності функціональних рядів.
12. Розв'язати задачі на застосування рядів.

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.
- виконання контрольної роботи - 14 год.
- підготовка до заліку - 6 год.

Система оцінювання та вимоги

Методи контролю та оцінювання знань

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

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, 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 тестування.

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 вміння 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 може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачи можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання

може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

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, екзамену) враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік, екзамен

Поточне оцінювання та самостійна робота				Залік або екзамен	Сума
Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2			
теор. частина	К	теор. частина	К		
20	20	15	20	25	100

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 дисципліни.

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. Практикум з вищої математики: Навчальний посібник. – Видання друге, доповнене і перероблене. / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – КНУБА. – Київ: Кондор,- 2010. – 246 с.
2. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра - К- 2021 – 348 с.

Методичні роботи:

1. 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 / уклад.: О.В. Доля, О.В. Забаріло, Ю.А. Коротких, Ю.В. Рябчун. – К.: КНУБА, 2024.– 94 с.
2. Вища математика: Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань. / Н.Д. Федоренко, С.В. Білощицька, О.В. Доля. – К.: КНУБА, –2019. -92 с. – ел. друк.

Інформаційні ресурси:

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