

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра вищої математики

«Затверджую»

Голова НМР будівельного факультету



Григорій ІВАНЧЕНКО

« 3 » липня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 8 Вища математика

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності
073	«Менеджмент»
	назва освітньої програми
	«Менеджмент організацій і адміністрування»

Мова викладання: українська

Розробники:

Бондаренко Н. В., к.ф.-м.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики

протокол № 15 від 4 червня 2024 року

Завідувач кафедри



Наталія БОНДАРЕНКО

Схвалено гарантом освітньої програми «Менеджмент організацій і адміністрування»

Гарант ОП



Дмитро ПРИХОДЬКО

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 9 від " 2 " липня 2024 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО: денна											Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
		Кількість кредитів ECTS	Кількість годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб.				
				Разом	лекції	лаборатор.						практичні			
073	Менеджмент ОП «Менеджмент організацій і адміністрування»	4	120	72	40	-	32	48				1	Зал.	1	
		5	150	86	42	-	44	64				1	Екз.	2	

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО: заочна											Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана факультету
		Кількість кредитів ECTS	Кількість годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.	КП	КР	РГР	Конт. роб.				
				Разом	лекції	лаборатор.						практичні			
073	Менеджмент ОП «Менеджмент організацій і адміністрування»	4	120	24	12	-	12	96				1	Зал.	1	
		5	150	30	16	-	14	120				1	Екз.	2	

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Анотація. 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. Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Мета освітньої компоненти – надання студентам математичних знань, знайомство з основними математичними поняттями, методами та алгоритмами для розв'язання задач у професійній діяльності, розвинення логічного та математичного мислення і вміння застосовувати математичні підходи до аналізу та розв'язання задач управління, виховання фахівця, який володіє як класичними, так і найважливішими сучасними математичними методами, здатного самостійно поглиблювати математичне розуміння розв'язуваних завдань та удосконалювати свої фахові можливості.

Завдання освітньої компоненти – підготувати здобувачів освітнього ступеня до подальшого вивчення освітніх компонент професійної підготовки.

Пререквізити: шкільний курс математики (алгебра та початки аналізу, геометрія).

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=101>.

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

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері обліку, аудиту та оподаткування або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
ЗК2	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати 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.
ЗК8	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
Фахові компетентності	
ФК02	Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

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

Код	Програмні результати
РН6	Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

Зміст курсу

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри

Тема 1.1. Алгебра матриць. Визначники

Лекція 1. Матриці та дії над ними. Елементарні перетворення рядків та стовпчиків матриці. Теорема Гаусса про зведення матриці до ступінчато-трапецевидного виду. Обернена матриця. Знаходження оберненої матриці методом елементарних перетворень.

Практичне заняття 1. Виконання дій додавання матриць, множення матриць та множення матриць на число. Обчислення виразів з матрицями. Знаходження значення многочлена від матриці. Знаходження оберненої матриці.

Лекція 2. Означення визначника порядку n . Обчислення визначників другого та третього порядків. Основні властивості визначників.

Практичне заняття 2. Обчислення визначників другого та третього порядків. Обчислення визначників четвертого та більших порядків шляхом зведення їх до верхнього чи нижнього трикутного виду за допомогою елементарних перетворень матриці визначника.

Лекція 3. Розклад визначників за рядком або стовпчиком. Явна формула для знаходження оберненої матриці. Матричні рівняння.

Практичне заняття 3. Обчислення визначників методом зниження порядку, розкладаючи визначники за рядком або стовпчиком. Знаходження оберненої матриці за явною формулою. Розв'язування матричних рівнянь.

Тема 1.2. Системи лінійних рівнянь. Лінійні простори

Лекція 4. Системи лінійних рівнянь, основні поняття. Сумісні і несумісні, визначені і невизначені системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.

Практичне заняття 4. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса. Визначення множини розв'язків систем лінійних рівнянь.

Лекція 5. Метод Крамера та матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь.

Практичне заняття 5. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Крамера та матричним методом.

Лекція 6. Лінійні (векторні) простори. Приклади лінійних просторів. Підпростори. Лінійно незалежні вектори. Базис та розмірність лінійного простору. Арифметичний лінійний простір, його базис та розмірність. Ранг системи векторів.

Практичне заняття 6. Розв'язування вправ на визначення того, чи є задана підмножина підпростором лінійного простору. Знаходження базису та розмірності лінійного простору. Визначення того, чи є задана система векторів лінійно незалежною. Знаходження координат вектора в різних базисах.

Лекція 7. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Зв'язок між розв'язками неоднорідної системи лінійних рівнянь та відповідної їй однорідної системи.

Практичне заняття 7. Знаходження рангу матриці. Застосування теореми Кронекера-Капеллі для дослідження систем лінійних рівнянь. Знаходження фундаментальної системи розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь.

Лекція 8. Модель Леонтєва багатогалузевої економіки та інші лінійні моделі.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії

Тема 2.1. Векторна алгебра

Лекція 9. Вектори. Лінійні операції над векторами, їх основні властивості. Колінеарні та компланарні вектори. Прямокутна декартова система координат. Напрямні косинуси вектора. Лінійні операції над векторами, що задані координатами. Поділ відрізка в заданому відношенні. Проекція вектора на вісь.

Практичне заняття 8. Розв'язування задач на геометричні операції над векторами. Знаходження координат лінійної комбінації векторів. Знаходження координат точки, що ділить відрізок в заданому відношенні. Знаходження напрямних косинусів вектора.

Лекція 10. Скалярний, векторний добуток векторів, їхні властивості, обчислення та застосування.

Лекція 11. Мішаний добуток векторів, його основні властивості, обчислення та застосування. Умова колінеарності двох векторів. Умова компланарності трьох векторів.

Практичне заняття 9. Обчислення скалярного, векторного та мішаного добутків, та їхнє застосування до розв'язання задач.

Тема 2.2. Пряма на площині

Лекція 12. Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої у відрізках на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

Практичне заняття 10. Запис загального рівняння прямої, рівняння прямої у відрізках на осях, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Розв'язування задач із використанням різних рівнянь прямої. Знаходження відстані від точки до прямої.

Лекція 13. Канонічне і параметричні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Кут між прямими.

Практичне заняття 11. Запис канонічного і параметричних рівнянь прямої, рівняння прямої, що проходить через дві точки. Розв'язування задач із використанням різних видів рівнянь прямої.

Тема 2.3 Площина та пряма в просторі і різні види їх рівнянь

Лекція 14. Площина у просторі. Загальне рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Нормальне рівняння площини. Рівняння площини, що проходить через три точки. Відстань від точки до площини. Кут між площинами.

Практичне заняття 12. Запис загального рівняння площини, рівняння площини у відрізках на осях, рівняння площини, що проходить через три точки. Розв'язування задач із використанням різних рівнянь площини. Знаходження відстані від точки до площини.

Лекція 15. Пряма у просторі та різні види її рівнянь. Канонічні та параметричні рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої в просторі, як перетин двох площин. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої та площини в просторі.

Практичне заняття 13. Запис рівняння прямої в просторі різних видів: канонічні рівняння прямої, параметричні рівняння прямої, рівняння прямої, що проходить через дві точки. Розв'язування задач із використанням різних рівнянь прямої у просторі та площини.

Тема 2.4 Криві другого порядку на площині

Лекція 16. Загальне рівняння кривої другого порядку на площині. Класифікація кривих другого порядку. Коло. Еліпс. Канонічне рівняння еліпса, його основні властивості.

Лекція 17. Гіпербола та парабола, їх канонічні рівняння та основні властивості.

Практичне заняття 14. Знаходження канонічного рівняння кола, еліпса, гіперболи, параболи та визначення основних їхніх властивостей та параметрів. Визначення по загальному рівнянню кривої другого порядку виду кривої.

Змістовий модуль 3. Математичний аналіз. Числові послідовності та їхні границі. Функція однієї змінної. Границя і неперервність функції

Лекція 18. Числові множини. Числові проміжки. Окіл точки. Числова пряма. Числові послідовності. Границя числової послідовності та її основні властивості. Монотонні послідовності. Число e .

Лекція 19. Функція дійсної змінної. Область визначення функції, область значення функції. Основні елементарні функції, їхні графіки. Границя функції та її основні властивості. Перша та друга важливі границі, їх наслідки. Основні теореми про границі. Еквівалентні нескінченно малі функції. Порівняння нескінченно малих функцій.

Практичне заняття 15. Побудова графіків основних елементарних функцій. Знаходження границь числових послідовностей та границь функцій. Застосування першої та другої важливої границі та їх наслідків до обчислення границь функцій. Застосування властивостей еквівалентних нескінченно малих функцій до обчислення границь функцій.

Лекція 20. Односторонні границі. Неперервність функції в точці, на відрізьку та на інтервалі. Точки розриву функції та їх класифікація.

Практичне заняття 16. Контрольна робота 1 на тему «Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Границі послідовності. Границі функцій».

Модуль 2

Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Тема 1.1. Похідна та її застосування до дослідження функцій

Лекція 1. Похідна функції, її геометричний та фізичний зміст. Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідні від основних елементарних функцій, таблиця похідних. Правила обчислення похідних. Похідна від складеної функції. Логарифмічне диференціювання.

Практичне заняття 1. Знаходження похідних елементарних функцій. Обчислення похідної складеної функції, оберненої функції і показниково-степеневі функції. Обчислення похідної функції, заданої неявно і заданої параметрично.

Лекція 2. Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціалів до наближених обчислень. Основні теореми диференціального числення: теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала.

Практичне заняття 2. Знаходження диференціала функції. Наближені обчислення за допомогою диференціала. Знаходження границь функцій за правилом Лопітала.

Лекція 3. Похідні і диференціали вищих порядків. Диференціювання функцій, заданих неявно і в параметричному вигляді. Формула Тейлора та Маклорена.

Практичне заняття 3. Знаходження похідних і диференціалів вищих порядків. Знаходження похідної другого порядку функції, заданої параметрично.

Лекція 4. Застосування похідної до дослідження функцій. Локальний максимум та локальний мінімум функції. Максимальне і мінімальне значення функції на відрізьку. Дослідження функцій за допомогою похідних (монотонність, точки локального екстремуму, локальний екстремум функції, випуклість вгору та вниз графіка функції, точки перегину функції, асимптоти). Побудова графіка функції.

Практичне заняття 4. Дослідження функції на монотонність. Знаходження локального максимуму та мінімуму функції. Знаходження максимального і мінімального

значень функції на відрізку. Знаходження інтервалів, на яких графік функції випуклий вгору чи вниз та точок перегину функції. Знаходження асимптот функції. Побудова графіків функцій.

Практичне заняття 5. Контрольна робота 1 на тему «Диференціальне числення функцій однієї змінної».

Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння

Тема 2.1. Невизначений інтеграл

Лекція 5. Первісна функції. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування та внесення функції під знак диференціалу.

Практичне заняття 6. Обчислення невизначених інтегралів безпосередньо або методом внесення функції під знак диференціалу.

Лекція 6. Методи інтегрування невизначеного інтегралу. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.

Практичне заняття 7. Обчислення невизначених інтегралів методом заміни змінної та методом інтегрування частинами.

Лекція 7. Дробово-раціональні вирази. Розклад дробово-раціональної функції на елементарні дроби. Інтегрування дробово-раціональних виразів. Інтегрування тригонометричних функцій та ірраціональних функцій.

Практичне заняття 8. Розкладання дробово-раціональних функцій на елементарні дроби методом невизначених коефіцієнтів. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Обчислення інтегралів, що містять тригонометричні функції. Застосування універсальної тригонометричної підстановки. Обчислення інтегралів від ірраціональних функцій.

Тема 2.2. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла

Лекція 8. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтегралу. Умови існування визначеного інтеграла. Геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Основна формула інтегрального числення. Заміна змінної та інтегрування за частинами у визначеному інтегралі.

Практичне заняття 9. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла методом заміни змінних та методом інтегрування частинами.

Лекція 8. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур. Обчислення довжини дуги кривої.

Лекція 9. Невласні інтеграли I роду від обмежених функцій по необмеженому проміжку. Невласні інтеграли II роду від необмежених функцій по обмеженому відрізку.

Практичне заняття 10. Обчислення площ плоских фігур, границя яких задана кривими в декартових координатах, полярних координатах та параметричними рівняннями. Обчислення довжини дуги кривої на площині, рівняння якої задано в декартових координатах, полярних координатах та параметричними рівняннями. Обчислення невластних інтегралів першого та другого роду.

Тема 2.3. Диференціальні рівняння

Лекція 10. Диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття та означення. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.

Практичне заняття 11. Приклади запису диференціальних рівнянь найпростіших задач. Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними. Розв'язування однорідних диференціальних рівнянь. Знаходження розв'язку задач Коші.

Лекція 11. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Я. Бернуллі і метод Лагранжа варіації довільної сталої.

Практичне заняття 12. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь першого порядку методом Бернуллі та методом варіації довільної сталої.

Лекція 12. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Практичне заняття 13. Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків, що допускають зниження порядку. Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

Практичне заняття 14. Контрольна робота 2 на тему «Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння».

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Кратні інтеграли. Числові та функціональні ряди

Тема 3.1. Диференціальне числення функцій багатьох змінних

Лекція 16. Функції багатьох змінних. Геометрична інтерпретація функції двох змінних. Внутрішні і граничні точки області. Границя функції двох змінних, неперервність функції двох змінних.

Практичне заняття 15. Знаходження області визначення функцій двох змінних. Знаходження границь функцій двох змінних. Дослідження функцій двох змінних на неперервність.

Лекція 17. Частинні похідні функцій двох змінних. Геометричний зміст частинних похідних. Частинні похідні складених функцій двох змінних. Диференційовність і повний диференціал функції двох змінних. Інваріантність форми першого диференціала. Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Теорема про мішані похідні.

Практичне заняття 16. Знаходження частинних похідних функцій двох, трьох змінних. Частинні похідні від складеної функції двох змінних. Знаходження повного диференціалу.

Практичне заняття 17. Знаходження частинних похідних і диференціалів вищих порядків.

Тема 3.2. Подвійні і потрійні інтеграли та їх застосування

Лекція 18. Подвійні інтеграли. Основні поняття та означення. Умови існування та властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійного інтеграла. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтеграла.

Практичне заняття 18. Обчислення подвійних інтегралів. Обчислення подвійних інтегралів методом заміни змінної. Знаходження площі плоскої області.

Лекція 19. Потрійні інтеграли. Означення потрійного інтеграла, властивості, геометричний зміст, обчислення. Заміна змінних у потрійному інтегралі. Обчислення потрійного інтеграла в циліндричній системі координат.

Практичне заняття 19. Обчислення потрійного інтеграла безпосередньо та методом заміни змінної.

Тема 3.3. Числові та функціональні ряди

Лекція 20. Числові ряди. Основні поняття та означення числових рядів. Необхідна умова збіжності числового ряду. Достатня умова розбіжності числового ряду. Властивості числових рядів. Знакододатні ряди. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів: ознака порівняння та гранична ознака порівняння; ознака Д'аламбера, радикальна ознака Коші та інтегральна ознака Коші. Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність.

Практичне заняття 20. Дослідження числових рядів на збіжність за означенням. Застосування достатньої умови розбіжності ряду. Дослідження на збіжність знакододатних рядів за достатніми ознаками збіжності числових рядів: ознакою порівняння та граничною ознакою порівняння; ознакою Д'аламбера, радикальною ознакою Коші та інтегральною ознакою Коші. Дослідження на збіжність знакопочередних рядів за ознакою Лейбніца. Дослідження на абсолютну та умовну збіжність знакопочередних рядів.

Лекція 21. Функціональні ряди. Основні поняття та означення. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування рядів Тейлора та Маклорена до наближених обчислень.

Практичне заняття 21. Знаходження інтервалу та області збіжності степеневих рядів. Розкладання функцій у степеневий ряд. Знаходження наближених значень функцій та інтегралів за допомогою рядів Тейлора та Маклорена.

Практичне заняття 22. Контрольна робота 3 на тему “ Диференціальне числення функцій двох змінних. Кратні інтеграли. Числові та функціональні ряди.

Індивідуальні завдання

Модуль 1

Контрольна робота. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Границі послідовності. Границі функцій.

Зміст завдань контрольної роботи: знаходження многочлена від матриці; розв'язання матричних рівнянь; обчислення визначника; знаходження загального розв'язку систем лінійних рівнянь; знаходження фундаментальної системи розв'язків; завдання на скалярний; векторний або мішаний добутки; задачі на складання рівнянь прямої на площині; задачі на складання рівняння площини або прямої в просторі; знаходження границь послідовностей, знаходження границь функцій.

Модуль 2

Контрольна робота. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Диференціальне числення функцій двох змінних. Кратні інтеграли. Числові та функціональні ряди.

Зміст завдань контрольної роботи: знаходження похідної функцій, застосування похідної до дослідження функцій, побудова графіка функції. знаходження невизначених інтегралів, знаходження визначених інтегралів; знаходження невластивих інтегралів першого та другого роду; розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку та вищих порядків. знаходження частинних похідних функції двох змінних; знаходження диференціалів першого та другого порядків функцій двох змінних; знаходження подвійних та потрійних інтегралів; дослідження знакододатних рядів на збіжність; знаходження області збіжності степеневих рядів; розкладання функцій у ряд Тейлора, Маклорена.

Вимоги до оформлення. Контрольна робота повинна бути виконана в окремому зошиті та здана в термін, вказаний викладачем.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва самостійної роботи	Кількість годин	
		ден.	заоч.
Модуль 1			
1.	Опрацювання тексту конспекту лекцій	10	20
2.	Підготовка до практичних занять	10	20
3.	Підготовка до контрольних робіт	16	36
4.	Підготовка до заліку	12	20
Разом		48	96
Модуль 2			
1.	Опрацювання тексту конспекту лекцій	14	25
2.	Підготовка до практичних занять	20	25
3.	Підготовка до розрахунково-графічної роботи	15	40
4.	Підготовка до екзамену	15	30
Разом		64	120

Запитання до заліку

1. Матриці. Дії над матрицями.
2. Елементарні перетворення рядків (стовпчиків) матриць. Зведення матриці до діагонального-трапецевидного вигляду послідовністю елементарних перетворень.
3. Обернена матриця. Метод Гауса знаходження обернених матриць.
4. Означення та основні властивості визначників. Критерій обертовності матриць.
5. Розклад визначника за рядком чи стовпчиком. Формула для знаходження оберненої матриці.
6. Системи лінійних рівнянь (СЛР), поняття сумісності та визначеності. Основна та розширена матриця системи.
7. Рівносильні СЛР. Елементарні перетворення. Метод Гауса розв'язування СЛР.
8. Квадратні системи лінійних рівнянь. Теорема Крамера.
9. Лінійні простори. Приклади лінійних просторів. Підпростори.
10. Лінійна незалежність векторів, базис і розмірність лінійного простору. Координати векторів.
11. Ранг системи векторів. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі.
12. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь.
13. Скалярні та векторні величини. Лінійні операції з геометричними векторами.
14. Радіус-вектор точки. Прямокутна Декартова система координат. Декартові координати векторів і точок.
15. Лінійні операції з векторами в координатах. Модуль або довжина вектора, відстань між точками. Умова колінеарності двох векторів, умова компланарності трьох векторів.
16. Поділ відрізка в даному відношенні. Проекція вектора на вісь іншого вектора.
17. Скалярний добуток двох векторів, його обчислення. Властивості скалярного добутку.
18. Векторний добуток, його обчислення, геометричні і алгебраїчні властивості.
19. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення та застосування.
20. Загальне рівняння прямої на площині. Рівняння прямої у відрізках на осях.
21. Параметричні і канонічні рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки.
22. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Нормальне рівняння прямої.
23. Кут між двома прямими. Умова паралельності і перпендикулярності двох прямих.
24. Загальне рівняння площини. Дослідження неповного рівняння площини.
25. Рівняння площини у відрізках на осях. Рівняння площини, яка проходить через три

задані точки.

26. Кут між площинами. Умова перпендикулярності і паралельності двох площин. Відстань від точки до площини.

27. Пряма в просторі. Параметричні і канонічні рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої в просторі, яка проходить через дві задані точки. Пряма як перетин двох площин.

28. Кут між двома прямими. Паралельні, мимобіжні прямі. Перетин двох прямих в просторі.

29. Перетин прямої і площини. Кут між прямою і площиною.

30. Канонічне рівняння еліпса. Основні властивості еліпса, ексцентриситет, директриси.

31. Канонічне рівняння гіперболи. Основні властивості гіперболи, ексцентриситет, директриси, асимптоти.

32. Канонічне рівняння параболи. Основні властивості, фокус, директриса.

33. Числові множини. Числова пряма. Числові проміжки. Окіл точки.

34. Поняття функції та способи її задання.

35. Числова послідовність. Обмежені та монотонні послідовності.

36. Границя числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Число e .

37. Границя функції в точці. Односторонні границі.

38. Основні теореми про границі функцій.

39. Перша та друга важливі границі. Еквівалентні нескінченно малі функції.

40. Означення неперервності функцій в точці. Неперервність функції в інтервалі та на відрізку.

41. Розриви функцій та їх класифікація.

42. Означення похідної. Фізична та геометрична інтерпретації поняття похідної.

43. Правила обчислення похідних. Теореми про похідну від складеної функції та про похідну від оберненої функції.

44. Диференціювання неявно заданих функцій та функцій, заданих параметрично. Логарифмічне диференціювання.

45. Диференціал функції та його геометрична інтерпретація. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.

46. Дослідження функцій на монотонність. Локальний екстремум функції. Необхідна та достатні умови локального екстремуму.

47. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

48. Випуклість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.

49. Схема побудови графіка функцій.

Запитання до екзамену

1. Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості.

2. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної та метод інтегрування частинами.

3. Інтегрування раціональних дробів. Представлення правильного раціонального дробу у вигляді суми елементарних раціональних дробів.

4. Інтегрування раціональних функцій виду $R(\sin x, \cos x)$. Універсальна тригонометрична підстановка.

5. Інтегрування функцій, що містять ірраціональності.

6. Визначений інтеграл, його властивості, геометричний зміст та умови існування.

7. Обчислення визначеного інтеграла, формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування методом заміни змінної та за частинами у визначеному інтегралі.

8. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду.

9. Обчислення площ плоских фігур, довжини плоскої кривої.

10. Функції кількох змінних. Область визначення.

11. Границя функції двох змінних.

12. Неперервність функції двох змінних.
13. Частинні похідні першого порядку та їх геометричний зміст.
14. Диференційованість та повний диференціал функції двох змінних. Необхідна та достатня умови диференційованості.
15. Частинні похідні вищих порядків. Теорема К.Г. Шварц про мішані похідні. Диференціали вищих порядків.
16. Похідна складених функцій багатьох змінних.
17. Локальний екстремум функції двох змінних. Необхідні та достатні умови локального екстремуму.
18. Диференціальні рівняння першого порядку. Основні поняття та означення. Задача Коші.
19. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
20. Однорідні диференціальні рівняння.
21. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння 1-го порядку. Метод І. Бернуллі розв'язку лінійних неоднорідних рівнянь.
22. Подвійний інтеграл. Основні поняття та означення. Властивості.
23. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах.
24. Потрійний інтеграл. Основні поняття та означення. Властивості.
25. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах.
26. Числові ряди, основні поняття та означення.
27. Необхідна умова збіжності числових рядів. Достатня умова розбіжності числових рядів.
28. Геометричний, гармонічний та узагальнений гармонічний ряди.
29. Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів. Ознака порівняння, гранична ознака порівняння.
30. Ознака Д'аламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші збіжності знакододатних рядів.
31. Знакопочередні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність.
32. Функціональні ряди. Основні поняття та означення. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневого ряду.
33. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування рядів Тейлора та Маклорена до наближених обчислень.

Методи контролю та оцінювання знань

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

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: розв'язування завдань на практичних заняттях; доповнення; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, самостійні, індивідуальні роботи); 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 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 Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

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

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Модуль 1

Поточне оцінювання			Контр. робота	Екзамен	Сума балів
Змістові модулі					
1	2	3			
10	10	10	30	40	100

Модуль 2

Поточне оцінювання			Контр. робота	Екзамен	Сума балів
Змістові модулі					
1	2	3			
10	10	10	30	40	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи в модулях 1 та 2.

Рейтингова оцінка	Бали
A	30
B	24
C	22
D	21
E	18

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 60 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. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. У 2 ч. – 3-тє вид., випр. – Київ: Техніка, 2003.

Навчальні посібники:

2. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Лінійна алгебра: навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2023. – 180 с.

3. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика: Навчальний посібник. Ч.1-4. – Київ: НАУ, 2006.

4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навчальний посібник. – Київ: Вища школа, 1993.

Конспекти лекцій:

5. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Аналітична геометрія: конспект лекцій / Київ: КНУБА, 2022, 84 с.

6. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Числові та функціональні ряди. – Київ: КНУБА, 2024, 84 с.

Збірники задач:

7. Дубовик В.П., Юрик І.І. Збірник задач з вищої математики. – Київ: Вища школа, 2002.

Методичні роботи:

8. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Аналітична геометрія в просторі. Методичні вказівки, самостійні та контрольні роботи з вищої математики / Київ: КНУБА, 2024, 40 с.

9. Бондаренко Н.В., Забарилло О.В., Отрашевська В.В., Соколова Л.В., Краснеєва А.О. Інтегралы та їх застосування: практичний посібник. – Київ: КНУБА, 2024, 88 с.

10. Бондаренко Н.В. Лінійна алгебра. Методичні вказівки та самостійні завдання – К. КНУБА, 2024, 90 с.

11. Бондаренко Н.В., Наголкіна З.І., Пастухова М.С., Печук В.Д. Вища математика. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольної роботи №1 для студентів спеціальностей 192 «Будівництво та цивільна інженерія» і 193 «Геодезія та землеустрій» заочної форми навчання / К. КНУБА, 2019, 64 с.

12. Бондаренко Н.В., Наголкіна З.І., Печук В.Д., Якимів Я.М. Вища математика. Методичні вказівки та завдання до виконання контрольної роботи №2 для студентів спеціальностей 192 «Будівництво та цивільна інженерія» і 193 «Геодезія та землеустрій» заочної форми навчання / К. КНУБА, 2019, 48 с.

Інформаційні ресурси:

<http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.

<https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.

<http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім. Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3