

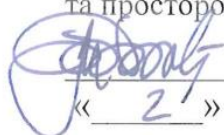
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР
(освітній ступінь)

Кафедра вищої математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету урбаністики
та просторового планування

 / Алірза МАМЕДОВ/
« 2 » липня 2024

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК8 «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

(шифр та назва освітньої компоненти)

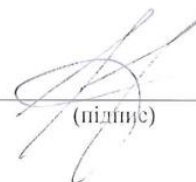
Шифр	назва спеціальності, освітньої програми
192	Будівництво та цивільна інженерія, Міське будівництво та господарство

Мова викладання: українська

Розробник:

Забарило О.В., к.ф.-м.н., доцент

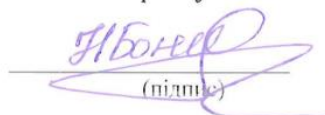
(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики

протокол № 15 від «4» червня 2024 року

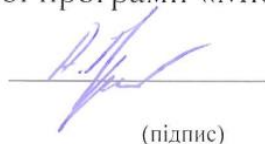
Завідувач кафедри


(підпис)

/Наталія БОНДАРЕНКО/

Схвалено гарантом освітньої програми «Міське будівництво та господарство»

Гарант ОП


(підпис)

/Олексій ПРИЙМАЧЕНКО/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

Протокол № 14 від «2» липня 2024 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2024-2025 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: денна										Семестр	Погодження заступником декана факультету		
		Кількість кредитів ECTS	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт					Форма контролю	
			Всього	аудиторних			Разом	у тому числі	робіт						
				лекції	лабораторні	практичні			КТ	КР	РР				Конт. роб
192	Будівництво та цивільна інженерія, Міське будівництво та господарство	6,5	195	120	60	-	60	75				2	іспит	1	
		5	150	104	52	-	52	46				2	залік	2	

Шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: заочна												Семестр	Погодження заступником декана факультету		
		Кількість кредитів ECTS	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт				Форма контролю				
			Всього	аудиторних			Разом	у тому числі	практичні	Самостійна робота	КТ	КР				РР	Конт. роб
				лекції	лабораторні	і											
192	Будівництво та цивільна інженерія, Міське будівництво та господарство	6,5	195	48	12	-	36	147				2	1				
		5	150	42	10	-	32	108				2	2				

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Мета освітньої компоненти – надання майбутнім будівельникам базових 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 формулювання виробничих задач у будівельній галузі, 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, виробленні навичок математичного дослідження прикладних задач, прищепленні студентам уміння самостійно опановувати літературу з математики та її прикладних питань та підготовці студентів до науково-дослідної роботи.

Пререквізити: шкільний курс математики.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1764>.

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
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

Змістовний модуль 1. Лінійна алгебра

Тема 1.1. Комплексні числа

Лекція 1. Комплексні числа. Алгебраїчна, тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами в алгебраїчній та тригонометричній формі.

Практичне заняття 1. Дії з комплексними числами в алгебраїчній і в тригонометричній формі. Зображення комплексних чисел на комплексній площині.

Лекція 2. Многочлени та їх корені. Знаходження коренів многочленів. Теорема Безу. Основна теорема алгебри.

Практичне заняття 2. Піднесення комплексного числа до степеня і знаходження коренів з комплексних чисел. Розкладання многочленів на множники.

Тема 1.2. Матриці та визначники

Лекція 3. Поняття матриці. Основні види матриць. Визначники другого, третього порядку. Властивості визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Визначники вищих порядків.

Практичне заняття 3. Обчислення визначників другого, третього та вищих порядків.

Лекція 4. Дії над матрицями. Обернена матриця. Елементарні перетворення над рядками (стовпчиками) матриці. Застосування елементарних перетворень для знаходження оберненої матриці. Знаходження оберненої матриці методом приєднаної матриці. Матричні рівняння.

Практичне заняття 4. Арифметичні дії над матрицями. Знаходження оберненої матриці. Розв'язання матричних рівнянь.

Тема 1.3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Лекція 5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь і їх розв'язання методом оберненої матриці та за правилом Крамера.

Практичне заняття 5. Правило Крамера та матричний метод розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Лекція 6. Поняття рангу матриці. Метод Гауса. Теорема Кронекера-Капеллі.

Практичне заняття 6. Метод Гауса. Обчислення рангу матриць і його застосування.

Тема 1.4. Лінійні простори. Елементи теорії лінійних операторів

Лекція 7. Лінійний простір. Розмірність та базис лінійного простору. Теорема про розклад вектора за базисом. Лінійна залежність, незалежність векторів. Розклад вектора за базисом.

Практичне заняття 7. Лінійна залежність та незалежність векторів. Знаходження координат вектора в різних базисах.

Лекція 8. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Загальний розв'язок неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Практичне заняття 8. Знаходження фундаментальної системи розв'язків та загального розв'язку однорідної системи лінійних рівнянь. Знаходження загального розв'язку неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Лекція 9. Лінійний оператор. Матриця лінійного оператора. Характеристичний многочлен матриці. Власні числа і власні вектори лінійного оператора.

Практичне заняття 9. Знаходження власних чисел та власних векторів матриць.

Змістовний модуль 2. Аналітична геометрія

Тема 2.1. Векторна алгебра

Лекція 10. Поняття вектора. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Поділ відрізка у даному відношенні. Системи координат на площині та в просторі. Декартова і полярна системи координат, зв'язок між ними. Напрямні косинуси. Поділ відрізка в даному відношенні. Проекції і їх властивості.

Практичне заняття 10. Лінійні операції над векторами. Поділ відрізка у даному відношенні. Проекція вектора на вісь.

Лекція 11. Скалярний добуток двох векторів, його властивості і обчислення. Векторний добуток двох векторів та його властивості. Векторний добуток в координатному вигляді. Мішаний добуток, його властивості. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку.

Практичне заняття 11. Знаходження напрямних косинусів вектора. Знаходження скалярного, векторного та мішаного добутку векторів. Практичне застосування.

Тема 2.2. Аналітична геометрія на площині

Лекція 12. Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої у відрізках на осях. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Канонічне і параметричне рівняння прямої. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. В'язка прямих. Кут між прямими.

Практичне заняття 12. Рівняння прямої на площині, його основні види. Відстань від точки до прямої на площині. Кут між прямими. Пучок прямих.

Тема 2.3 Аналітична геометрія в просторі

Лекція 13. Основні види рівнянь площини в просторі. Загальне рівняння площини. Рівняння площини у відрізках на осях. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Кут між площинами.

Практичне заняття 13. Основні види рівнянь площини в просторі. Відстань від точки до площини. Кут між площинами.

Лекція 14. Канонічне рівняння прямої в просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Параметричні рівняння прямої. Векторне рівняння прямої. Рівняння прямої, як перетин двох площин. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої та площини в просторі.

Практичне заняття 14. Види рівняння прямої в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі. Кут між прямою і площиною. Відстань від точки до прямої у просторі.

Тема 2.4 Криві та поверхні другого порядку

Лекція 15. Загальне рівняння кривої другого порядку. Канонічне рівняння еліпса. Канонічне рівняння гіперболи. Канонічне рівняння параболі. Їх властивості та дослідження форми. Приведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного виду.

Практичне заняття 15. Знаходження канонічного рівняння еліпса, гіперболи та параболі по відомим деяким параметрам. Розв'язання задач.

Практичне заняття 16. Паралельний перенос та поворот осей координат. Приведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного виду. Полярна система координат.

Лекція 16. Загальне рівняння поверхні другого порядку. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.

Практичне заняття 17. Контрольна робота з лінійної алгебри та аналітичної геометрії.

Змістовний модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних

Тема 3.1. Числові послідовності та їх границі. Границя і неперервність функції дійсної змінної

Лекція 17. Числові множини. Числові проміжки. Окіл точки. Числова пряма. Функція однієї дійсної змінної, основні означення, способи її задання. Складена, обернена функція. Основні елементарні функції. Числові послідовності. Монотонні послідовності. Границя числової послідовності та її властивості. Число e .

Практичне заняття 18. Числові послідовності, їх види. Обчислення границь числових послідовностей.

Лекція 18. Границя функції. Властивості границі функції. Основні теореми про границі. Перша і друга визначні границі.

Практичні заняття 19. Обчислення границь функцій. Перша і друга визначні границі. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Лекція 19. Односторонні границі. Неперервність функцій в точці, на відрізку та на інтервалі. Точки розриву функції та їх класифікація. Властивості функцій неперервних на відрізку: теореми Вейерштрасса та Больцано-Коші. Рівномірна неперервність.

Практичні заняття 20. Дослідження функцій на неперервність в точці. Знаходження точок розриву функцій та визначення їх характеру.

Тема 3.2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Лекція 20. Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідні від основних елементарних функцій, таблиця похідних.

Лекція 21. Правила обчислення похідних. Похідна від складеної функції. Логарифмічне диференціювання.

Практичне заняття 21. Похідні елементарних функцій, похідна складеної функції. Похідна оберненої і показниково-степеневі функції.

Лекція 22. Диференціал функції, його геометричний зміст. Інваріантність форми першого диференціала. Застосування диференціалів до наближених обчислень.

Практичне заняття 22. Геометричний та механічний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі. Застосування диференціалів до наближених обчислень.

Лекція 23. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Диференціювання функцій заданих неявно і в параметричному вигляді. Основні теореми диференціального числення.

Практичне заняття 23. Похідні функцій, заданих неявно і параметрично. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.

Лекція 24. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала.

Практичне заняття 24. Застосування теорем Ролля, Лагранжа, Коші, правила Лопітала.

Тема 3.3. Застосування диференціального числення до дослідження функцій

Лекція 25. Локальний максимум та мінімум функції. Максимум та мінімум функції на відрізку.

Практичне заняття 25. Знаходження локальних та глобальних екстремумів функції. Розв'язання практичних задач.

Лекція 26. Дослідження функцій за допомогою похідних (монотонність, екстремуми, найбільше і найменше значення функції, випуклість вгору та вниз, точки перегину, асимптоти).

Лекція 27. Схема дослідження функції і побудова графіка функції.

Практичне заняття 26. Повне дослідження і побудова графіків функцій.

Тема 3.4. Диференціальне числення функцій багатьох змінних

Лекція 28. Означення функції двох (багатьох) змінних. Геометрична інтерпретація функції двох змінних. Внутрішні і граничні точки області. Границя функції двох змінних, неперервність функції двох змінних. Диференціювання функції кількох змінних. Частинні похідні. Приріст функції двох змінних. Повний диференціал.

Практичне заняття 27. Знаходження області визначення функцій двох змінних. Знаходження границь. Частинні похідні першого порядку.

Лекція 29. Складена функція кількох змінних. Інваріантність форми першого диференціала. Повна похідна і повний диференціал складеної функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Теорема про мішані похідні. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні у випадку явного і неявного задання поверхні функцією двох змінних. Похідні і диференціали вищих порядків. Мішані похідні. Похідні неявної функції. Дотична площина і нормаль до поверхні.

Практичне заняття 28. Похідні складених функцій. Диференціал першого порядку. Застосування повного диференціалу до наближених обчислень. Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків.

Лекція 30. Локальний екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови існування локального екстремуму функції двох змінних. Найбільше і найменше значення функції, неперервної в замкненій обмеженій області. Умовний екстремум. Похідна за напрямком. Градієнт.

Практичне заняття 29. Локальний екстремум функцій двох змінних. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції двох змінних в замкненій обмеженій області. Умовний екстремум.

Практичне заняття 30. Контрольна робота на тему “Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних”.

Модуль 2

Змістовний модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної.

Тема 4.1. Невизначений інтеграл. Техніка інтегрування.

Лекція 31. Первісна функції. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної та інтегрування за частинами.

Практичне заняття 31. Знаходження невизначених інтегралів. Безпосереднє інтегрування та метод внесення під знак диференціала.

Практичне заняття 32. Метод заміни змінної та інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.

Лекція 32. Інтегрування дробово-раціональних функцій.

Практичне заняття 33. Методика інтегрування дробово-раціональних функцій.

Лекція 33. Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій.

Практичне заняття 34. Знаходження інтегралів від тригонометричних функцій.

Лекція 34. Інтегрування біноміальних диференціалів.

Лекція 35. Інтегрування деяких ірраціональних виразів.

Практичне заняття 35. Знаходження інтегралів від ірраціональних функцій.

Тема 4.2. Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла

Лекція 36. Означення та умови існування визначеного інтегралу. Геометричний зміст. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної та інтегрування частинами у визначеному інтегралі.

Практичне заняття 36. Обчислення визначених інтегралів. Обчислення визначеного інтегралу методом заміни змінних і інтегрування частинами.

Лекція 37. Обчислення площ плоских фігур в декартових, полярних координатах і в параметричному вигляді. Обчислення довжини дуги в декартових і полярних координатах і в параметричному вигляді.

Практичне заняття 37. Обчислення площ плоских фігур в декартовій, полярній системах координат і в параметричному вигляді. Обчислення довжини дуги в декартовій і полярній системі координат.

Лекція 38. Обчислення об'єму тіла по відомим площам його поперечних перерізів. Обчислення площі поверхні та об'єму тіла обертання.

Лекція 39. Статичні моменти, координати центру ваги і моменти інерції дуги плоскої кривої та плоскої фігури.

Практичне заняття 38. Обчислення об'єму тіла за поперечним перерізом. Обчислення об'єму і площі поверхні тіла обертання.

Тема 4.3. Невласні інтеграли

Лекція 40. Невласні інтеграли I роду від обмежених функцій по необмеженому проміжку. Невласні інтеграли II роду від необмежених функцій по обмеженому відрізьку. Достатні ознаки збіжності і розбіжності невластних інтегралів. Абсолютна збіжність.

Практичне заняття 39. Обчислення невластних інтегралів першого та другого роду. Дослідження невластних інтегралів на збіжність. Механічні та фізичні застосування визначених та невластних інтегралів.

Змістовний модуль 5. Диференціальні рівняння

Тема 5.1. Диференціальні рівняння першого порядку

Лекція 41. Диференціальні рівняння I-го порядку. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Основні поняття та означення. Поле напрямків, ізокліни.

Лекція 42. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Однорідні диференціальні рівняння.

Практичне заняття 40. Розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.

Лекція 43. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі і метод варіації довільної сталої. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

Практичне заняття 41. Підстановка Бернуллі і метод варіації довільної сталої для розв'язання лінійних диференціальних рівнянь першого порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

Тема 5.2. Диференціальні рівняння вищих порядків

Лекція 44. Диференціальні рівняння вищих порядків. Теорема існування і єдиності розв'язку.

Лекція 45. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Практичне заняття 42. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Лекція 46. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

Практичне заняття 43. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами.

Лекція 47. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами з спеціальною правою частиною та з довільною правою частиною (метод Лагранжа).

Практичне заняття 44. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь з довільною правою частиною методом варіації довільних сталих.

Практичне заняття 45. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами із спеціальною правою частиною.

Тема 5.3. Системи диференціальних рівнянь

Лекція 48. Нормальні системи лінійних диференціальних рівнянь та розв'язання їх методом виключення.

Практичне заняття 46 Розв'язання систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Практичне заняття 47. Контрольна робота на тему “Інтеграли та диференціальні рівняння.”

Змістовний модуль 6. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Числові та функціональні ряди

Тема 6.1. Кратні інтеграли та їх застосування

Лекція 49. Подвійний інтеграл. Основні поняття та означення. Умови існування та властивості подвійних інтегралів. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та

полярних системах координат. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійного інтеграла.

Практичне заняття 48. Обчислення подвійного інтегралу в декартовій і полярній системі координат. Обчислення площі і маси плоскої пластини.

Лекція 50. Потрійний інтеграл. Основні поняття та означення. Умови існування та властивості. Обчислення. Циліндрична і сферична системи координат. Заміна змінних. Застосування.

Практичне заняття 49. Обчислення потрійного інтеграла в декартовій, циліндричній і сферичній системах координат. Обчислення об'єму, маси, центра мас просторового тіла.

Тема 6.2. Криволінійні інтеграли

Лекція 51. Криволінійний інтеграл 1-го роду. Обчислення та властивості. Обчислення довжини та маси плоскої кривої. Механічні застосування криволінійного інтегралу. Криволінійний інтеграл 2-го роду. Властивості і обчислення. Формула Остроградського-Гріна. Обчислення роботи змінної сили.

Практичне заняття 50. Обчислення криволінійного інтегралу 1-го роду. Обчислення довжини і маси плоскої дуги. Обчислення криволінійного інтегралу 2-го роду. Знаходження роботи змінної сили.

Тема 6.3. Числові ряди

Лекції 52. Основні поняття та означення числових рядів. Необхідна умова збіжності. Достатня умова розбіжності. Властивості числових рядів. Достатні ознаки збіжності знакосталих рядів (порівняння, Д'Аламбера, радикальна та інтегральна ознаки).

Практичні заняття 51. Знаходження суми ряду. Необхідна ознака збіжності. Дослідження знакосталих рядів на збіжність за допомогою достатніх ознак.

Лекція 53. Знакопочережні ряди. Ознака Лейбніца. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність.

Практичне заняття 52. Ознака Лейбніца. Оцінка залишку Лейбніцевого ряду. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.

Тема 6.4. Функціональні ряди. Ряди Фур'є.

Лекції 54. Функціональні ряди. Основні поняття та означення. Рівномірна збіжність. Ознака Вейерштрасса. Властивості рівномірно збіжних рядів.

Лекція 55. Степеневі ряди. Теореми Абеля. Інтервал та радіус збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до задач наближеного обчислення та розв'язання диференціальних рівнянь.

Практичне заняття 53. Знаходження області збіжності функціонального ряду. Степеневі ряди. Знаходження інтервалу збіжності степеневих рядів.

Практичне заняття 54. Ряди Тейлора та Маклорена. Розвинення функцій у степеневий ряд. Наближені обчислення значень функцій, інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

Лекція 56. Ряди Фур'є. Гармонічні коливання. Тригонометричний ряд Фур'є. Теорема Діріхле (достатня умова подання функції через її ряд Фур'є). Ряд Фур'є для парних і непарних функцій. Розклад в ряд Фур'є функції довільного періоду. Зображення неперіодичної функції рядом Фур'є.

Практичне заняття 55. Обчислення коефіцієнтів і запис ряду Фур'є для різних випадків задання функції.

Практичне заняття 56. Контрольна робота на тему "Кратні інтеграли та ряди".

Індивідуальне завдання

Модуль 1

Контрольна робота 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія.

Зміст завдань індивідуальної роботи: знаходження многочлена від матриці, розв'язання матричних рівнянь; знаходження визначника; розв'язання систем лінійних рівнянь; знаходження фундаментальної системи розв'язків; завдання на скалярний; векторний або мішаний добуток; задача на складання рівнянь прямої на площині; задача на складання рівняння площини або прямої в просторі, задача на криві другого порядку.

Контрольна робота 2. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних.

Зміст завдань індивідуальної роботи: знаходження границь послідовностей, знаходження границь функцій, знаходження границь функцій із застосуванням першої та другої важливої границі, знаходження похідної функцій, застосування похідної до дослідження функцій, знаходження частинних похідних функції двох змінних; знаходження диференціалів першого та другого порядку функцій двох змінних; знаходження локального екстремуму функцій двох змінних.

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

Модуль 2

Контрольна робота 1. Невизначений та визначений інтеграл. Їх застосування. Диференціальні рівняння.

Зміст завдань індивідуальної роботи: знаходження невизначених інтегралів, знаходження визначених інтегралів; знаходження невластних інтегралів першого та другого роду; застосування інтегрального числення до розв'язання практичних задач, розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем.

Контрольна робота 2. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Числові та функціональні ряди.

Зміст завдань індивідуальної роботи: знаходження подвійних та потрійних інтегралів; знаходження криволінійних інтегралів першого та другого роду; знаходження поверхневих інтегралів; дослідження знакосталих рядів на збіжність; дослідження знакопочережних рядів на збіжність; знаходження області збіжності степеневих рядів; розкладання функцій у ряд Тейлора, Маклорена та Фур'є, наближені обчислення.

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

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва самостійної роботи	Кількість годин (денна/заочна)
Модуль 1		
1.	Опрацювання тексту конспекту лекцій	15/30
2.	Підготовка до практичних занять	20/40
3.	Підготовка до контрольних робіт	20/50
4.	Підготовка до екзамену	20/27
Разом		75/147

Модуль 2		
1.	Опрацювання тексту конспекту лекцій	13/30
2.	Підготовка до практичних занять	13/30
3.	Підготовка до контрольних робіт	10/30
4.	Підготовка до заліку	10/18
Разом		46/108

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 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 пристроїв). 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 освітньої компоненти.

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 освітньої компоненти, 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.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів, які отримують студенти

I семестр

Поточне оцінювання					Екзамен	Сума балів
Змістовні модулі			Контр. робота 1	Контр. робота 2		
1	2	3				
10	10	10	15	15	40	100

II семестр

Поточне оцінювання					Підсумковий контроль залік	Сума балів
Змістовні модулі			Контр. робота 1	Контр. робота 2		
1	2	3				
15	15	15	15	15	25	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	15	відмінне виконання, дотримання норм доброчесності
	13	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання, дотримання норм доброчесності
добре	11	виконання вище середнього рівня з кількома помилками, дотримання норм доброчесності
	10	виконання з певною кількістю помилок, дотримання норм доброчесності
задовільно	8	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок, дотримання норм доброчесності

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за освітню компоненту 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 освітньої компоненти.

Методичне забезпечення освітньої компоненти

Підручники:

1. Овчинников П.П. та ін. Вища математика: Підручник. У 2 ч. / – 3-тє вид., випр. – К.: Техніка, 2003.
2. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Частина 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної. – Харків: ХТУРЕ, 2002, 552 с.
3. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч. 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. – Харків: ХТУРЕ, 2002, 440 с.
4. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч. 3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної Операційне числення. – Харків: ХТУРЕ, 2002, 596 с.

Навчальні посібники:

5. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Лінійна алгебра: Навч. посібник. – Київ: КНУБА, 2023, 180 с..
6. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика: Навч. посібник. Ч.1-4. – Київ: НАУ, 2006.
7. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник. – К.: Вища шк., 2006.

Конспекти лекцій:

8. Бондаренко Н.В, Отрашевська В.В. Аналітична геометрія: конспект лекцій – Київ: КНУБА, 2022, 84 с.
9. Бондаренко Н.В., Отрашевська В.В. Числові та функціональні ряди. – Київ: КНУБА, 2024, 84 с.

Збірники задач:

10. Дубовик В.П., Юрик І.І. Збірник задач з вищої математики. – К.: Вища шк., 2005, 250 с.

Методичні роботи:

11. Бондаренко Н.В, Отрашевська В.В., Килимник О.О. Аналітична геометрія в просторі. Методичні вказівки, самостійні та контрольні роботи з вищої математики – К. КНУБА, 2013, 40 с.

12. Кириченко А.А., Терлецька К.В., Забарилло О.В., Коротких Ю.А. Аналітична геометрія. – Київ: КНУБА, 2006, 44 с.
13. Бондаренко Н.В., Забарилло О.В., Отрашевська В.В., Соколова Л.В., Краснеєва А.О. Інтеграл та їх застосування: практичний посібник. – Київ: КНУБА, 2024, 88 с.
14. Філонов Ю.П., Забарилло О.В., Коротких Ю.А. Методи інтегрування. Завдання для самостійної роботи з вищої математики для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 192 Будівництво та цивільна інженерія 193 Геодезія та землеустрій 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології. Київ: КНУБА, 2024, 36 с.
15. Н.Д. Федоренко, С.В. Білощицька, О.В. Забарилло, Ю.А. Коротких Інтегральне числення та диференціальні рівняння. Практичний посібник з вищої математики для студентів першого курсу інженерних спеціальностей. – К.:КНУБА, 2018, 100 с.
16. 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.
17. 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.dnabb.org> – Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека ім. В.Г.Заболотного, м. Київ, Контрактова пл., 4.

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

<http://www.library.gov.ua> – Державна науково-технічна бібліотека України, м. Київ, вул. Антоновича, 180.