

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної
математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету
автоматизації і

інформаційних технологій

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /

«27» 07 2024 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК09 «Вища математика»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
015	"Професійна освіта"
	назва спеціалізації
015.34	"Професійна освіта. Машинобудування"

Мова викладання: українська мова

Розробник:

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

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

ОДоля

(підпис)

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

протокол №13 від "24" червня 2024 року

Завідувач кафедри ІТППМ

(підпис)

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми

"Професійна освіта. Машинобудування"

Гарант освітньої програми

(підпис)

/Галина КОРЧОВА/

(прізвище та ініціали)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності

015 "Професійна освіта"

Протокол №11 від «27» червня 2024 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Бакалавр «Професійна освіта»	Форма здобуття ВО:							денна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кількість кредитів ECTS	Кількість годин^					Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			КП		КР	РГР	р				
				Разом	у тому числі										
					Л	Лр						Пз			
015.34	Професійна освіта. Машинобудування (ПНМ)	3,5	105	48	24		24	57			1		Екз.	1	
015.34	Професійна освіта. Машинобудування (ПНМ)	4,5	135	64	34		30	71			1		Екз.	2	

шифр	Бакалавр «Професійна освіта»	Форма здобуття ВО:							заочна				Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кількість кредитів ECTS.	Обсяг годин^					Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	аудиторних				КП	КР	РГР	р			
					у тому числі										
					Л	Лр	Пз								
015.34	Професійна освіта. Машинобудування (ПНМ)	3,5	105	24	6		18	81			1		Екз.	1	
015.34	Професійна освіта. Машинобудування (ПНМ)	4,5	135	32	8		24	103			1		Екз.	2	

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

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

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

Характеристика цих аспектів:

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

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

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

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

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 в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
К05	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Фахові компетентності	

K19	Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно до спеціалізації
K23	Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

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

Код	Програмні результати
ПР10	Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.
ПР17	Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

Програма освітньої компоненти

**Модуль 1. Лінійна алгебра та елементи аналітичної геометрії.
Диференціальне числення функції однієї та n змінних.**

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра і елементи аналітичної геометрії.

Тема 1. Системи лінійних рівнянь та векторний аналіз.

Лекція 1. Матриці. Операції над матрицями. Визначники. Властивості визначників. Обчислення визначників 2-го, 3-го, $n \geq 3$ порядків.

Лекція 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Теорема Кронекера-Капеллі. Методи Крамера, Гаусса, матричний, ітерацій.

Лекція 3. Поняття вектора. Способи задання векторів.

Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки та їх властивості.

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії.

Лекція 4. Пряма на площині. Векторне, загальне, нормальне рівняння. Рівняння прямої у відрізках. Геометричні місця точок. Криві на площині (еліпс, гіпербола, парабола). Полярна система координат. Рівняння кривих в полярній системі. Параметричні рівняння ліній на площині.

Лекція 5. Площина у просторі. Векторне, загальне, нормальне рівняння площини. Пряма у просторі. Загальне, канонічне, параметричне рівняння. Задачі на площину і пряму в просторі R^3 . Поверхні в просторі R^3 .

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї та n -змінних.

Тема 1. Границя функції.

Лекція 6. Поняття функції. Способи задання, елементи поведінки функцій. Границя функцій. Властивості границь. Перша та друга стандартні границі.

Лекція 7. Нескінченно малі та нескінченно великі. Властивості. Неперервність функцій. Класифікація точок розриву.

Тема 2. Похідна функції та її застосування.

Лекція 8. Задачі що приводять до поняття похідної. Означення похідної, таблиця похідних основних елементарних функцій. Правила диференціювання.

Диференціювання функцій, що задані неявно або параметрично. Логарифмічне диференціювання.

Лекція 9. Диференціал. Застосування диференціала. Похідні та диференціали вищих порядків. Теорема диференціального числення (Ролля, Лагранжа, Коші). Правило Лопітала. Формула Тейлора.

Лекція 10. Дослідження функцій за допомогою похідної. Загальна схема дослідження функцій. Побудова графіків функцій.

Тема 3. Диференціальне числення функції n -змінних.

Лекція 11. Основні поняття. Границя функцій ($n=2$). Частинні похідні ($n=2$), частинний та повний диференціал ($n=2$). Екстремум функції двох змінних.

Лекція 12. Скалярне поле та його характеристики (похідна за напрямком, градієнт).

Практичне заняття

Модуль 1. Лінійна алгебра та елементи аналітичної геометрії. Диференціальне числення функції однієї та n змінних.

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра і елементи аналітичної геометрії.

№	Назва теми
1	Визначники і мінори матриць.. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь
2	Дії з векторами.
3	Площина і лінія на площині і в просторі.
4	Лінії II-го порядку. Поверхні II-го порядку

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї та n -змінних.

№	Назва теми
1	Дослідження елементарних функцій.
2	Границя і неперервність функції однієї змінної.
3	Нескінченно малі і нескінченно великі функції.
4	Похідна функції однієї змінної.

5	Диференціювання функцій багатьох змінних.
6	Дослідження функцій однієї змінної.
7	Дослідження функцій двох змінних.
8	Скалярне поле та його характеристики (похідна за напрямком, градієнт).

Індивідуальне завдання (РГР)

Елементи лінійної алгебри та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та $n=2$ 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 57 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу - 6 год.
- підготовка до практичних занять - 9 год.
- виконання індивідуальної роботи (РГР) - 12 год.
- підготовка до екзамену - 30 год.

Модуль 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.

Змістовий модуль 1. Інтегральне числення.

Тема 1. Невизначений інтеграл.

Лекція 1,2. Означення й властивості первісної та невизначеного інтеграла.

Таблиця невизначених інтегралів. Техніка інтегрування. Інтегрування частинами. Заміна змінної.

Лекція 3,4. Інтегрування раціональних дробів

Лекція 5,. Інтегрування тригонометричних функцій.

Інтегрування ірраціональних функцій.

Тема 2. Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.

Лекція 6. Означення та властивості визначеного інтеграла. Обчислення визначеного інтеграла.

Лекція 7. Невласні інтеграли.

Лекція 8. Геометричні застосування визначеного інтеграла (площа фігури, довжина ліній, об'єм тіла, площа поверхні обертання). Визначений інтеграл в механіці та фізиці.

Лекція 9,10. Подвійний інтеграл, геометричне та механічне застосування.

Змістовий модуль 2. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.

Лекція 11. Звичайні диференціальні рівняння. Загальний розв'язок диференціального рівняння. Задача Коші.

Лекція 12,13. Диференціальні рівняння 1-го порядку (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, рівняння Бернуллі).

Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків

Лекція 14. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.

Лекція 15,16. Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Лекція 17. Системи диференціальних рівнянь.

Практичне заняття

Модуль 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.	
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	
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.

Індивідуальне завдання (РГР)

Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.

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.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти становить 71 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу - 12 год.
- підготовка до практичних занять - 10 год.
- опрацювання окремих тем робочої програми, які не викладаються на лекціях - 7 год.
- виконання індивідуальної роботи (РГР) - 12 год.
- підготовка до екзамену - 30 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 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 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.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачі 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 враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для освітньої компоненти

Поточне оцінювання та самостійна робота				Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль №2			
теор. частина	РГР	теор. частина	РГР		
15	20	15	25	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. Вища математика: Підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. : У 2-х част. Ч.1 / П.П. Овчинников та ін. – Київ: Техніка, 2007. – 598 с. – 325 прим.
2. Вища математика: Підручник для студ. вищ. техн. навч. закл. : У 2-х част. Ч.2 / П.П. Овчинников та ін. – Київ: Техніка, 2004. – 791 с. – 167 прим.

Навчальні посібники:

1. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра - К- 2021. – 348 с. - 150 прим.
2. Практикум з вищої математики: Навчальний посібник. – Видання друге, доповнене і перероблене. / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – КНУБА. – Київ: Кондор,- 2010. – 246 с. - 50 прим.
3. Вища математика: Навч. посібник.- В.П.Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2004. – 648 с.
3. Вища математика. Збірник задач: Навч. посібник / В.П.Дубовик та ін. – К. А.С.К., -2003. – 480 с.
4. Курс алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник. / В.М.Міхайленко, О.О.Кубайчук. – К.: Університет України, 2013.-181 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. Забарило, 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, –2018. - 92 с. – ел. друк.

Інформаційні ресурси:

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