

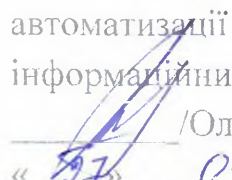
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**БАКАЛАВР**

Кафедра інформаційних технологій проєктування та прикладної  
математики

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Голова НМР факультету  
автоматизації і  
інформаційних технологій

 /Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /  
« 27 » 07 2024 року

**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

OK09 «Вища математика»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
015	"Професійна освіта"
	назва спеціалізації
015.31	"Професійна освіта. Будівництво та зварювання"

Мова викладання: українська мова

Розробник:

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

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)



(підпис)

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

протокол № 13 від "24" червня 2024 року

Завідувач кафедри ІТІПМ

(підпис)

 (Олександр ТЕРЕНТЬЄВ.)

(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми

**"Професійна освіта. Будівництво та зварювання"**

Гарант освітньої програми

(підпис)

 Дорій КРАСИЛЬНИК/

(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	Форма здобуття ВО:										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кількість кредитів ECTS	Кількість годин <sup>^</sup>					Сам. роб.	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	аудиторних				КП	КР	РГР				р
					Л	Лр	Пз								
у тому числі	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	р								
015.31	<i>Професійна освіта (Будівництво та зварювання)</i>	3,5	105	48	24		24	57			1		Екз.	1	
		4,5	135	64	34		30	71			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.

**Мета освітньої компоненти** – формування та розвиток логічного й алгоритмічного мислення, вивчення основ математичного апарату, який необхідний у підготовці до розв'язання прикладних задач у професійній діяльності.

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

- алгебри чисел;
- лінійної алгебри і елементів векторної алгебри;
- математичного аналізу функцій однієї і 2-ох змінних;
- інтегрального числення;
- диференціальних рівнянь.

**Пререквізити:** елементарна математика.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу освітньої компоненти:

(<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=903>).

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

<b>Код</b>	<b>Зміст компетентності</b>
<b>Інтегральна компетентність</b>	
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.
<b>Загальні компетентності</b>	
K05	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
<b>Фахові компетентності</b>	
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**

<b>Код</b>	<b>Програмні результати</b>
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.

**Зміст курсу**  
**Модуль 1. Лінійна алгебра та елементи аналітичної геометрії.**  
**Диференціальне числення функції однієї та 2- 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,  $n > 3$  порядків.*

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

*Лекція 3. Поняття вектора. Способи задання векторів.*

*Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток 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 2- 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 Лопіталя. Формула Тейлора.*

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

**Тема 3. Диференціальне числення функції 2-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.				
<b>Змістовий модуль 1.</b> Лінійна алгебра і елементи аналітичної геометрії.			год	бали
№	Назва теми			
1	Визначники і мінори матриць.. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	2	2	
2	Дії з векторами.	2	2	
3	Площина і лінія на площині і в просторі.	2	2	
4	Лінії II-го порядку. Поверхні II-го порядку	2	4	
<b>Змістовий модуль 2.</b> Диференціальне числення функції однієї та 2- змінних.				
5	Дослідження елементарних функцій.	2	1	
6	Границя і неперервність функції однієї змінної.	2	1	
7	Нескінчено малі і нескінчено великі функції.	2	1	
8	Похідна функції однієї змінної.	2	1	
9	Диференціювання функцій багатьох змінних.	2	1	
10	Дослідження функцій однієї змінної.	2	4	
11	Дослідження функцій двох змінних.	2	2	
12	Скалярне поле та його характеристики (похідна за напрямком, градієнт).	2	2	
	Разом	24	23	

### Індивідуальне завдання (РГР)

*Елементи лінійної алгебри та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та  $n=2$  змінних*

№	ТЕМА ЗАНЯТТЯ	ГОДИНИ	БАЛИ
1.	Виконати дії над матрицями.	1	1
2.	Обчислити визначник.	1	1
3.	Розв'язати систему лінійних рівнянь.	1	1
4.	Виконати операції над векторами.	2	2
5.	Розв'язати задачі на пряму і площину у просторі.	2	2
6.	Розв'язати задачі на пряму у площині.	1	1
7.	Побудувати криві другого порядку та скласти їх канонічні рівняння.	1	1
8.	Обчислити границі послідовності функцій однієї змінної	1	1
9.	Дослідити функцію однієї змінної та побудувати графік.	2	2
10.	Знайти частинні похідні та диференціали функції двох змінних.	1	2
11.	Дослідити функцію двох змінних на екстремум.	2	2
<b>Разом</b>		<b>15</b>	<b>16</b>

## 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 - 6 год.
- виконання індивідуальної роботи (РГР) - 15 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

<b>Модуль 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Інтегральне числення</b>			
№	Назва теми	год	бали
1	Безпосереднє знаходження невизначених інтегралів. Інтегрування заміною змінних та по частинах.		
2	Інтегрування раціональних функцій .	2	2
3	Інтегрування ірраціональних функцій.	2	2
4	Інтегрування тригонометричних функцій.	2	1
5	Обчислення визначених інтегралів.	2	1
6	Перевірка на збіжність невласних інтегралів.	2	1
7	Застосування визначених інтегралів до задач фізики та механіки.	2	2
8	Обчислення подвійних інтегралів.	2	1
9	Застосування подвійних інтегралів до задач фізики та механіки.	2	1
<b>Змістовий модуль 2. Диференціальні рівняння</b>			
Назва теми			
10, 11	Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку. Задача Коші.	4	5
12,13, 14	Розв'язування диференціальних рівнянь вищих порядків.	6	5
15	Розв'язування нормальних систем диференціальних рівнянь.	2	1
Всього		30	24

### Індивідуальне завдання (РГР)

*Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.*

№	ТЕМА ЗАНЯТТЯ	ГОДИНИ	БАЛИ
1.	Обчислити невизначені інтеграли.	2	2
2.	Обчислити визначені інтеграли.	2	2
3.	Довести збіжність (розбіжність) невласних інтегралів.	2	2
4.	Обчислити подвійні інтеграли..	2	2
5.	Розв'язати задачі на застосування визначених і подвійних інтегралів.	2	2
6.	Розв'язати диференціальні рівняння 1-го порядку.	2	1
7.	Розв'язати диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку.	2	1
8.	Розв'язати лінійні диференціальні рівняння вищих порядків з постійними коефіцієнтами.	2	2
9.	Розв'язати системи диференціальних рівнянь.	2	2
<b>Разом</b>		<b>18</b>	<b>16</b>

### **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 - 9 год.
- підготовка до практичних занять - 8 год.
- опрацювання окремих тем робочої програми, які не викладаються на лекціях – 6 год.
- виконання індивідуальної роботи (РГР) - 18 год.
- підготовка до екзамену - 30 год.

### **Методи контролю та оцінювання знань**

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

### **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

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

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Списування під час проміжного контролю 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 контролю.

## **Політика щодо відвідування**

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

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

## **Методи контролю**

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі РГР); 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 (РГР)** підлягає захисту здобувачем.

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

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 (РГР) є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення екзаменаційної 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 з формою контролю іспит**

Поточне оцінювання та самостійна робота				Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Модуль №1					
Змістовий модуль №1	РГР	Змістовий модуль №2	РГР		
23	12	24	16	25	100
Поточне оцінювання та самостійна робота				Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Модуль №2					
Змістовий модуль №1	РГР	Змістовий модуль №2	РГР		
23	12	24	16	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.

#### **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 : 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/>