

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри  
вищої математики та фізики

27 серпня 2024 р. № 1

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ  
ВИЩА МАТЕМАТИКА

2024-2025 навчальний рік

освітній рівень перший (бакалаврський)

Галузь знань 26 – Цивільна безпека

Спеціальність 263 – Цивільна безпека

Освітньо-професійна програма «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті»

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу <https://kart.edu.ua/osvita/portal-rz>

Команда викладачів:

**Лектори:**

[Резуненко Марина Євгенівна](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [Rezunenکو@kart.edu.ua](mailto:Rezunenکو@kart.edu.ua);

[Рибачук Олена Василівна](#) (старший викладач),

Контакти: +38 (057)-730-10-38, e-mail: [rybachuk@kart.edu.ua](mailto:rybachuk@kart.edu.ua).

**Асистенти лектора:**

[Резуненко Марина Євгенівна](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [Rezunenکو@kart.edu.ua](mailto:Rezunenکو@kart.edu.ua);

[Лапта Станіслав Сергійович](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [lapta@kart.edu.ua](mailto:lapta@kart.edu.ua)

[Сінявіна Лариса Олександрівна](#) (асистент)

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [sinyavina@kart.edu.ua](mailto:sinyavina@kart.edu.ua)

Розміщення кафедри:

місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх,

аудиторії 2. 415,2.418.2.419.

Веб сторінка курсу: [Вища математика](#)

Додаткові інформаційні матеріали <http://lib.kart.edu.ua/>

Харків – 2024

Випускник вищого навчального закладу повинен на високому рівні володіти як професійними знаннями, так знаннями і навичками предметів фундаментального циклу, зокрема математичними. Знання методів математичного апарату є необхідною умовою прийняття раціональних рішень в управлінні процесами перевезень на залізниці.

## **1. Анотація курсу**

Ціллю викладання навчальної дисципліни “Вища математика” є висвітлення концептуальних основ математичного апарату, розвиток логічного і алгоритмічного мислення у студентів, оволодіння основними методами досліджень.

Завданнями дисципліни є накопичення у студентів необхідного запасу знань з курсів лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, ознайомлення з прийомами дослідження та розв’язання математично формалізованих задач, уміння аналізувати отримані результати.

## **2. Мета курсу**

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність працювати як в команді, так і автономно;
- здатність розуміти сутність математичних понять, які необхідні для здійснення професійної діяльності.

## **3. Організація навчання**

### **3.1 Опис навчальної дисципліни**

Дисципліна вивчається протягом двох семестрів на першому курсі першого рівня вищої освіти (бакалавр). Містить 7 кредитів ECTS ( загальна кількість 210 годин): 60 годин лекцій, 75 годин практичних занять, 75 годин самостійної роботи.

Курс складається з 2 годин лекцій і 2 годин практичних занять щотижня у першому семестрі та 2 годин лекцій і 3 годин практичних занять щотижня у другому семестрі. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями.

Студенти матимуть можливість відпрацювати навички застосування отриманих теоретичних знань для розв’язання конкретних прикладних задач в процесі сумісної роботи з викладачем.

Для систематизації, осмислення і закріплення студентами пройденого матеріалу розроблений «Комплекс комп’ютерного самотестування» у вигляді відкритих і закритих тестів різного рівня складності, завдяки чому студенти отримують:

- велику кількість спроб тестування по всьому переліку тем;
- оперативність отримання інформації про правильність відповіді на питання;
- індивідуальний темп навчання.

### 3.2. Теми курсу за модулями

#### I семестр

Модуль 1	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь
	Векторна алгебра
	Вступ до математичного аналізу. Теорія границь і неперервність функції однієї змінної
Модуль 2	Диференціальне числення функції однієї змінної
	Дослідження функції однієї змінної
	Елементи аналітичної геометрії

#### II семестр

Модуль 3	Диференціальне числення функції кількох змінних
	Дослідження функцій кількох змінних
	Комплексні числа
	Невизначений інтеграл
	Визначений інтеграл
Модуль 4	Кратні і криволінійні інтеграли
	Диференціальні рівняння першого порядку
	Диференціальні рівняння вищих порядків. Системи лінійних диференціальних рівнянь
	Числові ряди
	Степеневі ряди
ІНТЕГРАЦІЯ ДО ІНШИХ ДИСЦИПЛІН ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	

### 3.3. Тематично-календарний план

#### I семестр

Кільк. ГОДИН	Тема лекції	Кільк. ГОДИН	Тема практичних занять
<b>I модуль</b>			
2	Матриці, дії над матрицями. Визначники 2-го та 3-го порядків, їхні властивості і різні методи обчислювання.	2	Матриці, дії над матрицями. Обчислення визначників.
2	Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь. Основні поняття. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь: правило Крамера, матричний метод.	2	Знаходження обернених матриць. і Розв'язання систем лінійних рівнянь. Формули Крамера
2	Однорідні системи лінійних рівнянь Дослідження СЛАР	2	Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь. Однорідні системи лінійних рівнянь.
2	Вектори. Означення, координати векторів, проекція вектора на заданий напрям. Скалярний добуток векторів	2	Вектори. Означення, координати векторів, проекція вектора на даний напрям. Скалярний добуток векторів.
2	Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів.	2	Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів.
2	Елементи теорії множин. Границя функції. Нескінченно малі і нескінченно великі величини і їхні властивості. Порівняння нескінченно малих або нескінченно великих величин. Еквівалентні величини.	2	Елементи теорії множин. Обчислення границь функцій.
2	Види невизначеностей, їхнє розкриття. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границі.	2	Обчислення границь функцій
2	Неперервність функції. Дії над неперервними функціями. Точки розриву, їхня класифікація.	2	Обчислення границь функцій
<b>Модульний контроль</b>			
<b>II модуль</b>			
2	Задачі, що приводять до поняття похідної. Визначення похідної, її механічний та геометричний зміст. Рівняння дотичної. Диференційованість функції. Зв'язок між диференційованістю і неперервністю функції. Правила диференціювання функцій.	2	Похідна. Техніка диференціювання складеної, неявно заданої та параметричної функцій

	Таблиця похідних основних елементарних функцій. Похідна складеної і оберненої функцій. Функції, задані неявно і параметрично та їхнє диференціювання.		
2	Диференціювання степенево - показникової функції. Диференціал функції і його властивості. Геометричний зміст диференціалу. Інваріантність форми першого диференціалу.	2	Знаходження диференціала функції.
2	Похідні вищих порядків. Правило Лопітала	2	Похідні вищих порядків. Правило Лопітала
2	Екстремуми, інтервали монотонності функції. Необхідна і достатня умови екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість графіка функції, точки перегину. Достатні умови опуклості вниз і вгору. Необхідна і достатня умови перегину.	2	Екстремум функції. Точки перегину графіка функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
2	Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції і побудови її графіка.	2	Дослідження функції та побудова її графіка Розв'язання задач аналітичної геометрії на площині
2	Види рівнянь прямої на площині. Відстань від точки до прямої. Кут між прямими, умова паралельності і перпендикулярності прямих.	2	Розв'язання задач аналітичної геометрії на площині.
2	Криві другого порядку. Канонічні рівняння кривих другого порядку і їхня побудова. Пряма та площина у просторі.	2	Криві другого порядку.
<b>Модульний контроль</b>			

## II семестр

Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
<b>III модуль</b>			
2	Визначення функції кількох змінних. Поняття границі функції кількох змінних і її властивості. Неперервність функцій кількох змінних. Диференційованість функції кількох змінних. Достатні умови диференційованості. Частинні похідні. Повний диференціал, його властивості; геометричний зміст.	3	Частинні похідні, повний диференціал функції кількох змінних.

2	Екстремум функції двох змінних. Необхідна та достатні умови екстремуму функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в області.	3	Знаходження екстремуму функції двох змінних.
2	Поняття комплексного числа. Модуль і аргумент. Алгебраїчна, показникова і тригонометрична форми запису комплексного числа, формули Ейлера. Алгебраїчні дії над комплексними числами.	3	Комплексні числа, означення, геометричне зображення, форми запису. Дії над комплексними числами.
2	Первісна і невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця інтегралів основних елементарних функцій. Інтегрування методом заміни змінної. Інтегрування частинами.	3	Знаходження невизначених інтегралів, заміна змінної в невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.
2	Інтегрування раціонального дробу. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.	3	Інтегрування раціонального дробу. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції.
2	Інтегрування деяких ірраціональних виразів. Означення і властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона - Лейбніца. Інтегрування частинами і заміна змінних в визначеному інтегралі.	3	Інтегрування ірраціональних виразів. Інтегрування частинами і заміна змінних в визначеному інтегралі.
2	Застосування визначеного інтегралу. Невласні інтеграли 1 і 2 роду	3	Знаходження площі фігури, довжини дуги кривої. Невласні інтеграли 1 і 2 роду.
2	Кратні і криволінійні інтеграли	3	Кратні інтеграли. Криволінійний інтеграл 2-го роду
<b>Модульний контроль</b>			
<b>IV Модуль</b>			
2	Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь (ДР). Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші для ДР першого порядку. Геометричний зміст задачі Коші. ДР з відокремлюваними змінними.	3	Диференціальні рівняння (ДР) з відокремлюваними змінними. Задача Коші.
2	Однорідні функції і однорідні ДР. Лінійні ДР першого порядку.	3	Однорідні і лінійні ДР першого порядку. Задача Коші.
2	Диференціальні рівняння вищих порядків. ДР вищих порядків, основні поняття. Задачі, що приводять до ДР вищих порядків. Задача Коші. Рівняння, що допускають зниження порядку. Лінійні однорідні ДР (ЛОДР) 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.	3	ДР вищих порядків. Задача Коші. Лінійні однорідні ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.
2	Лінійні ДР 2-го порядку зі спеціальною правою частиною.	3	Лінійні однорідні ДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. зі спеціальною

	Системи лінійних диференціальних рівнянь.		правою частиною. Системи лінійних диференціальних рівнянь.
2	Основні поняття теорії рядів. Геометрична прогресія. Основні властивості рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Гармонійний ряд.	3	Дослідження на збіжність числових знакододатних рядів
2	Достатні ознаки збіжності знакододатних рядів: ознаки порівняння, ознака Даламбера, інтегральна і радикальна ознаки Коші. Ряди, знаки членів яких строго чергуються. Теорема Лейбніця. Абсолютна і умовна збіжність ряду.	3	Ряди, знаки членів яких строго чергуються. Степеневі ряди.
2	Степеневі ряди. Область збіжності. Теорема Абеля, інтервал і радіус збіжності степеневого ряду.	3	Степеневі ряди.
<b>Модульний контроль</b>			

#### 4. Інформаційні матеріали

##### 4.1. Література для вивчення дисципліни

1. [Вища математика : навчальний посібник. Ч. 1 / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. – Харків : УкрДУЗТ, 2022. – 232 с.](#)
2. [Вища математика : навчальний посібник. Ч. 2 / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. – Харків : УкрДУЗТ, 2023. – 252 с.](#)
3. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1. / за заг. ред. П.П. Овчинікова [П.П. Овчинніков, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко] К: Техніка, 2000. 592 с.
4. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2. / за заг. ред. П.П. Овчинікова [П.П. Овчинніков, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко] К: Техніка, 2000. 792 с.
5. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Київ, 2001. – 648 с.
6. Вища математика: методичні вказівки і завдання для самостійної роботи. - Ч. - 1 / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук. - Х. : УкрДУЗТ, 2019. - 73 с.
7. Вища математик : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр".- Ч.- II. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, - 2019. - 45 с.
8. Вища математика: методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - 3. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2019. -57 с.
9. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - IV. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -55 с.
10. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - V. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -53 с.
11. Вища математика : методичні вказівки і завдання для самостійної роботи студентів освітнього рівня "Бакалавр". - Ч. - VI. / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко, О. В. Рибачук.- Х. : УкрДУЗТ, 2021. -61 с.
12. Науменко В.В., Стрельнікова О.О. Вступ до математичного аналізу : Методичні вказівки і завдання з розділу дисципліни “Вища математика”.– Харків : УкрДАЗТ, 2011. – 46с. ,№ 3151.

13. Осмаєв О.А., Думіна О.О., Шувалова Ю.С. Інтегральні числення функції однієї змінної. Ч. 1: Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика”. – Харків : УкрДАЗТ, 2004. – 34с., № 1212.

14. Осмаєв О.А., Думіна О.О., Шувалова Ю.С. Інтегральне числення функції однієї змінної. Ч. 2: Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” для студентів загальнотехнічних спеціальностей заочної форми навчання. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 30с., № 397.

15. Диференціальне та інтегральне числення: Навч. посібник / Є.З. Могульський, Г.П. Бородай, А.О. Дрогаченко та ін. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. — 311 с.

2. Могульський Є.З., Храбустовський В.І., Бородай Г.П. Вступ до лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник.- Харків: УкрДАЗТ, 2006. – 110 с

16. Куліш Ю.В., Рибачук О.В. Диференціальні рівняння: Методичні вказівки і завдання до контрольних робіт з дисципліни “Вища математика”.– Харків : УкрДАЗТ, 2002. – 54с., № 1005.

17. Р.О. Єфременко М.Є Резуненко. А.П. Рибалко. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Ряди. Ч. I : Завдання та робочий зошит для виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” студентами спеціальності „Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний транспорт)” заочної форми навчання. -Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 30с. № 461.

18. Р.О. Єфременко М.Є Резуненко. А.П. Рибалко. Диференціальне та інтегральне числення функцій кількох змінних. Ряди. Ч. II : Завдання та робочий зошит для виконання контрольних робіт з дисципліни „Вища математика” студентами спеціальності „Організація перевезень та управління на транспорті (залізничний транспорт)” заочної форми навчання. -Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 30с. № 448.

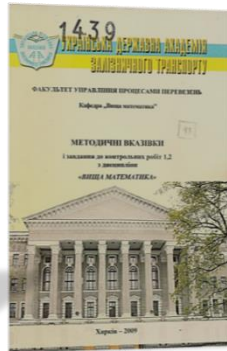
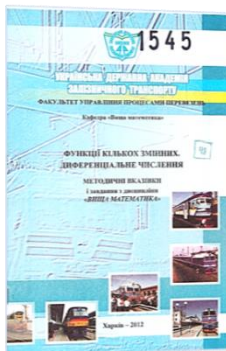
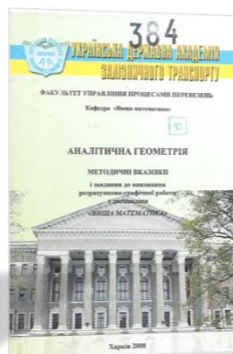
#### **4.2. Інформаційні ресурси в інтернеті**

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://korolenko.kharkov.com/>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://www.irbis-nbu.gov.ua/>
5. <https://www.coursera.org/>



# ВИЩА МАТЕМАТИКА

## Методичне забезпечення



<http://metod.kart.edu.ua>

## 5. Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, розрахунково-графічна робота, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять;
- роботу з інформаційними джерелами.

Методами контролю є відвідування занять, поточний контроль, модульний контроль (тести), виконання індивідуальних завдань та розрахунково-графічної роботи, іспит.

## 6. Порядок оцінювання результатів навчання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За стобальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Принцип формування оцінки за обидва модулі кожного семестру за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Вид роботи		Модуль			
		Семестр I		Семестр II	
		I	II	III	IV
<b>Поточний контроль</b>	Виконання індивідуальних завдань	30	20	30	20
	Самостійна робота	20	20	20	20
	Розрахунково-графічна робота		10		10
	Відвідування лекцій, активність на заняттях	10	10	10	10
Комп'ютерне модульне тестування		40	40	40	40
<b>Сума балів за модуль</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо.

Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки. Обґрунтованість нарахування студенту додаткових балів розглядається на засіданні кафедри та оформлюється відповідним протоколом.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю.

## 7. Програмні результати навчання

Розвиток логічного та алгоритмічного мислення, вміння застосовувати математичні методи при розв'язанні задач і користуватися математичною літературою, знання основних тем, які складають структуру даного курсу, відпрацювання первинних навичок математичного дослідження прикладних задач.

## 8. Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, вміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, Ви повинні зазначити ступінь їхньої залученості до роботи.

## 9. Інтеграція студентів із обмеженими можливостями (доступ до дистанційного навчання)

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>.

#### **10. Команда викладачів:**

**Резуненко Марина Євгенівна** – завідувач кафедри вищої математики та фізики, доцент. Отримала ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди у Харківській державній академії залізничного транспорту у 2001 р. Напрямки наукової діяльності: математичне моделювання напружено-деформованого стану оболонок.

**Рибачук Олена Василівна** – старший викладач кафедри вищої математики. Напрямок наукової діяльності: теорія елементарних частинок; теоретична фізика.

**Лапта Станіслав Сергійович** – доцент кафедри вищої математики та фізики. Кандидат технічних наук з 2005 року. Дисертацію захистив у спеціалізованій вченій раді К 64.052.05 при Харківському національному університеті радіоелектроніки, м. Харків за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи. Напрямок наукової діяльності: математичне моделювання гомеостатичних систем управління та розробка методів і засобів їх діагностики та управління.

**Сінявіна Лариса Олександрівна** - асистент кафедри вищої математики та фізики.