

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету автоматизації і  
інформаційних технологій

\_\_\_\_\_ / Ігор РУСАН /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

**«Математичний аналіз»**

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
126	<b><i>«Інформаційні системи та технології»</i></b>

Розробники:

Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

протокол № 8 від "30" травня 2023 року

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ /Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ /Ілля САЧЕНКО/  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності

***"Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"***

Протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ року

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2022-2023 рр.**

шифр	ОР, бакалавр	Форма навчання: денна									Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження	
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР				Роб
126	Інформаційні системи та технології	3,5	105	50	24		26			1		екз	1	
126	Інформаційні системи та технології	4,5	135	60	30		30			1		екз	2	

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка студентів з питань:

- елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії, векторної алгебри;
- диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних;
- інтегральне числення функції однієї змінної;
- диференціальні рівняння.

Знання, отримані при вивченні базових понять математичного аналізу, повинні сформувати вміння й навички, необхідні для вивчення спеціальних дисциплін у відповідності з напрямком підготовки і для наступної фахової діяльності.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- основні математичні поняття сучасної математичної символіки, елементи теорії множин і математичної логіки як основних можливостей мінімально-збиткового представлення математично формалізованих процесів;
- теорію функцій однієї та багатьох змінних, яка дозволяє якісно аналізувати дискретні і неперервні функціональні зв'язки, даючи їм геометричну і аналітичну інтерпретацію, а також визначати аналітично функціональний зв'язок в умовах даного експерименту;
- теорію невизначеного інтегрування, як базову теорію визначеного інтегрування та розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем;
- теорію визначеного інтегрування ( в тому числі і кратного інтегрування), як апарату обчислення площ, об'ємів та поверхонь геометричних тіл, маси, моментів в випадку їх неоднорідності;
- теорію диференціальних рівнянь, як основу моделювання технологічних, технічних та соціально-економічних процесів;
- теорію і методи екстремізації функцій однієї та багатьох змінних, які являються основою розв'язування оптимізаційних економічних, організаційних, технологічних і виробничих процесів;
- методи координат: як загальний метод геометрії для дослідження плоских кривих першого і другого порядку, поверхонь першого та другого порядків;
- теорію матриць, визначників, які являються основним математичним апаратом системного опису складних зв'язків матеріального світу і які забезпечують ефективну обчислювальну роботу методів лінійного і нелінійного програмування;
- теорію векторного числення і його застосування, яка являється базовим апаратом лінійної алгебри, математичної фізики, механіки.

• **Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни**

Код	Зміст	Результати навчання
<b>Інтегральна компетентність</b>		
<b>ІК</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.	
<b>Загальні компетентності</b>		
<b>КЗ 2</b>	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
		ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.
<b>КЗ 5</b>	Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем	ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.
		ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>		
<b>КС 11</b>	Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів	<p>ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p>
		<p>ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.</p>
<b>КС 13</b>	Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень	<p>ПР 9. Здійснювати системний аналіз архітектури підприємства та його ІТ-інфраструктури, проводити розроблення та вдосконалення її елементної бази і структури.</p>
		<p>ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.</p>

## 2. Програма навчальної дисципліни

### **Модуль 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, елементи математичного аналізу.**

#### **Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра.**

- Тема 1. Задачі лінійної та векторної алгебри. Простори та системи координат.
- Тема 2. Матриці та дії над матрицями.
- Тема 3. Визначник та ранг матриці.
- Тема 4. Векторна алгебра.
- Тема 5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

#### **Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія.**

- Тема 1. Пряма на координатній площині.
- Тема 2. Поверхня та її загальне рівняння.
- Тема 3. Площина та її дослідження.
- Тема 4. Пряма у просторі.
- Тема 5. Пряма і площина.
- Тема 6. Криві другого порядку.

#### **Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних.**

- Тема 1. Послідовності і змінні.
- Тема 2. Функції однієї змінної.
- Тема 3. Похідна та диференціали функції однієї змінної.
- Тема 4. Дослідження функції однієї змінної.

### **Модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної та звичайні диференціальні рівняння.**

#### **Змістовий модуль 1. Невизначений інтеграл.**

- Тема 1. Первісна функція. Безпосереднє інтегрування.
- Тема 2. Інтегрування заміною змінних та частинами.
- Тема 3. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.

#### **Змістовий модуль 2. Визначений інтеграл та його застосування.**

- Тема 1. Визначений інтеграл та його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.
- Тема 2. Невласні інтеграли 1-го та 2-го роду.
- Тема 3. Застосування визначеного інтеграла до обчислення плоских фігур.

#### **Змістовий модуль 3. Звичайні диференціальні рівняння.**

- Тема 1. Диференціальні рівняння першого порядку.
- Тема 2. Диференціальні рівняння вищих порядків.
- Тема 3. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
- Тема 4. Системи лінійних диференціальних рівнянь.

### 3. Теми практичних занять

№	Назва теми
<b>Модуль 1. Елементи математичного аналізу</b>	
1	Повторення елементарної математики
2	Матриці та дії з ними
3	Визначник матриці, властивості.
4	Системи лінійних рівнянь
5	Лінійний простір. Розклад вектора по базису
6	Елементи векторної алгебри
7	Пряма на площині
8	Площина у просторі
9	Пряма у просторі
10	Криві 2-го порядку
11	Поверхні, метод перерізів
12	Функції, графіки, неперервність функції
13	Послідовності, границі послідовностей і функцій
14	Нескінченно малі функції, нескінченно великі функції. Визначні границі.
15	Похідна та диференціал функції однієї змінної
16	Диференціювання складних, параметричних та неявних функцій
17	Дослідження функцій однієї змінної, застосування границь та похідних
18	Диференціювання функції багатьох змінних
19	Екстремум функції багатьох змінних
<b>Модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної та звичайні диференціальні рівняння.</b>	
1	Безпосереднє знаходження невизначених інтегралів.
2	Інтегрування заміною змінних та по частинах.
3	Інтегрування раціональних і ірраціональних функцій.
4	Інтегрування тригонометричних функцій.
5	Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла при розв'язанні практичних задач.
6	Невласні інтеграли
7	Застосування визначеного інтеграла для обчислення площ, довжин дуг, об'ємів.
8	Розв'язання рівнянь з відокремлюваними змінними та однорідних рівнянь.
9	Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь.
10	Розв'язання рівнянь вищих порядків.
11	Розв'язання лінійних однорідних рівнянь

12	Розв'язання лінійних неоднорідних рівнянь
13	Метод Лагранжа.
14	Розв'язання однорідних систем диференціальних рівнянь.
15	Розв'язання неоднорідних систем диференціальних рівнянь.

#### 4. Самостійна робота

№	Назва теми
1	Матриці та дії над матрицями.
2	Векторна алгебра.
3	Системи лінійних рівнянь
4	Пряма на координатній площині.
5	Площина та її дослідження.
6	Пряма у просторі.
7	Криві 2-го порядку.
8	Послідовності і змінні. Границя послідовності і функції.
9	Похідна та диференціал функції однієї змінної.
10	Дослідження функції однієї змінної.
11	Невизначений інтеграл. Методи інтегрування.
12	Визначений інтеграл та його застосування.
13	Звичайні диференціальні рівняння.

#### 5. РГР

№	Назва теми
1	Векторна алгебра
	Диференціальне числення та його застосування
2	Інтегральне числення та його застосування
	Диференціальні рівняння



## 6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни використовуються словесний, інформаційно-ілюстративний, наочний та практичний методи, комплексні розрахункові завдання, реферативні огляди.

## 7. Розподіл балів, які отримують студенти (для іспиту 1-го семестру) - модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота						Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль №2		Змістовий модуль №3			
теор. частина	РГР						
10	10	10	10	10	10	40	100

## 8. Розподіл балів, які отримують студенти (для заліку 2-го семестру) - модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль №3		
теор. частина					РГР	
10	20	10	20	20	20	100

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного	

		складання	повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 8. Методичне забезпечення

1. Н.І. Полтораченко, О.Г. Мартинюк Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи «Вища математика. Диференціальні рівняння» - К.: КНУБА, 2005.-32 с.
2. Н.І. Полтораченко, О.Г. Мартинюк Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи «Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія» - К.: КНУБА, 2003.-32 с.
3. Н.І. Полтораченко, О.Г. Мартинюк Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи «Вища математика. Інтегральне числення функції однієї змінної» - К.: КНУБА, 2006.-40 с.

### 9. Рекомендована література

#### Базова

1. Міхайленко В.М., Овчинников П.П. Вища математика.ч.ІІ.-К.: Техніка.-2004.-791 с.
2. В.П.Дубовик, І.І. Юрик. Вища математика:Навч.посібник.-К.:А.С.К.,2001

#### Допоміжна

1. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник/ Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра - К- 2018. – 348 с. - 300 прим.
2. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Алгебра і геометрія для економістів.-К.: ЕУФІМБ.-2003.-112 с.
3. Міхайленко В.М., Федоренко Н.Д. Математичний аналіз для економістів.-К.: ЕУФІМБ.-2003.-307 с.

### 10. Інформаційні ресурси

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