

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проектування та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова НМР факультету автоматизації і
інформаційних технологій

Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/
« 26 » _____ 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 5 «Математичний аналіз»

(шифр та назва освітньої компоненти)

Шифр	назва спеціальності
174	<i>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i> (денна форма навчання)
	назва освітньої програми
	<i>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>

Мова викладання: українська мова

Розробники:

Ірина БЕЗКЛУБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

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

протокол № 13 від "24" червня 2024 року

Завідувач кафедри

(підпис)

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

(ім'я та прізвище)

Схвалено гарантом освітньої програми "Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка"

Гарант освітньої програми

(підпис)

/Вадим ЛУЦЕНКО/

(прізвище та ініціали)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
*174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка"*

Протокол № 6 від "26" червня 2024 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2024-2025 рр.

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма здобуття ВО:										Форма контролю	Семестр	Погодження заступником декана			
		Кількість кредитів ECTS	Кількість годин							Кількість індивідуальних робіт							
			Всього	Аудиторних			Самостійна робота	КП							КР	РГР	Конт. роб.
				Разом	лекції	лабораторні											
у тому числі																	
174	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	5,0	150	60	30	-	30	90			1		Екз	1			
174	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	5,0	150	60	30		30	90			1		Екз.	2			

Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни:

Основною метою викладання дисципліни є набуття знань з основ математичного аналізу, формування у майбутніх фахівців знань і навичок застосування основних законів, принципів та методів математичного аналізу у інженерній практиці, при вирішенні технічних задач.

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

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

Студент повинен 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.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=905>.

Компетентності здобувачів вищої освіти, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.
Загальні компетентності	
ЗК1	Здатність застосовування знання у практичних ситуаціях.
ЗК5	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові компетентності	
ФК12	Здатність застосувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

Результати навчання здобувачів вищої освіти, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР01	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.
ПР06	Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Програма освітньої компоненти

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.

Теми практичних занять

№	Назва теми
Модуль 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія,	

елементи математичного аналізу.	
1	Повторення елементарної математики
2	Матриці та дії з ними
3	Визначник матриці, властивості.
4	Системи лінійних рівнянь
5	Лінійний простір. Розклад вектору за базисом
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
Модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної та звичайні диференціальні рівняння.	
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.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти для 1 семестру становить 90 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу – 10 год.
- підготовка до практичних занять – 10 год.
- опрацювання окремих тем робочої програми, які не викладаються на лекціях – 28 год.
- виконання індивідуальної роботи (РГР) - 12 год.
- підготовка до екзамену - 30 год.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

Обсяг самостійної роботи здобувача освіти за денною формою здобуття вищої освіти при засвоєнні освітньої компоненти для 2 семестру становить 90 год

Цей обсяг розподіляється наступним чином:

- опрацювання лекційного матеріалу – 10 год.
- підготовка до практичних занять – 10 год.
- опрацювання окремих тем робочої програми, які не викладаються на лекціях – 28 год.
- виконання індивідуальної роботи (РГР) - 12 год.
- підготовка до екзамену - 30 год.

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.

РГР

№	Назва теми
1	Лінійна алгебра та аналітична геометрія
	Диференціальне числення та його застосування
2	Інтегральне числення та його застосування
	Диференціальні рівняння

Система оцінювання та вимоги Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються 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 студента 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 ФАІТ документ, який засвідчує ці причини.

Здобувач, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати есе, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування 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, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел;

письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); есе (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 практичних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських 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 уміння 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: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння 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.

РГР підлягає захисту.

Література, що рекомендується для виконання РГР, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики.

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 місяць до початку залікової сесії. Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Позитивна оцінка поточної успішності здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку . 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
(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

**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 РГР

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
-------------------	----	--

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	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

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 здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Здобувач, який має менше 3 балів по двох змістових модулях, не допускається до складання іспиту. 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 до студентів на початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення

Підручники

1. *Безклубенко І. С.* Математичний аналіз: підручник у 2 ч. – Ч. 1. / І. С. Безклубенко, О. І. Баліна. – Київ: КНУБА, 2024. – 220 с.
2. *Овчінніков Ф. П.* Вища математика: підручник у 2 ч. – Ч. 1. / Ф. П. Овчінніков, В. М. Яремчук. – Київ: Техніка, 2000. – 590 с.
3. *Овчінніков Ф. П.* Вища математика: підручник у 2 ч. – Ч. 2. / Ф. П. Овчінніков, В. М. Яремчук. – Київ: Техніка, 2000. – 790 с.

Навчальні посібники

1. *Федоренко Н. Д.* Вища математика: навчальний посібник / Федоренко Н. Д., Баліна О. І., Безклубенко І. С. – Київ: КНУБА, 2003. – 165 с.
2. *Л.І. Турчанінова.* Вища математика в прикладах і задачах: навчальний посібник / Л.І. Турчанінова, О.В. Доля. – Київ: Ліра, 2018. – 348 с.
3. *Міхайленко В. М.* Математичний аналіз для економістів: навчальний посібник / В. М. Михайленко, Н. Д. Федоренко. – Київ: Європейський університет, 2002. – 297 с.
4. *Міхайленко В.М.* Алгебра і геометрія для економістів: навчальний посібник / В. М. Михайленко, Н. Д. Федоренко. – Київ: Європейський університет, 2003. – 112 с.

Конспекти лекцій

1. *Безклубенко І.С.* Математичний аналіз. Модуль 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, елементи математичного аналізу: Конспект лекцій / І. С. Безклубенко, О. І. Баліна, Ю. П. Буценко. – Київ: КНУБА, 2021. – 63 с.
2. *Федоренко Н. Д.* Вища математика (Ряди та їх застосування. Теорія функції комплексної змінної): Конспект лекцій / Н. Д. Федоренко, І. С. Безклубенко, О. І. Баліна. – Київ: КНУБА, 2015. – 60 с.

Методичні роботи

1. *Безклубенко І. С.* Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Методичні вказівки / І. С. Безклубенко, О. І. Баліна, Ю. П. Буценко. – Київ: КДТУБА, 2019. – 39 с.
2. *Безклубенко І. С.* Лінійна алгебра і аналітична геометрія: методичні вказівки і контрольні завдання для спеціальності АТП заочної форми навчання / Безклубенко І. С, Баліна О. І., Буценко Ю. П. – Київ: КДТУБА, 1999. – 18 с.
3. *Безклубенко І. С.* Теорія функцій комплексної змінної. Методичні вказівки:/ І. С. Безклубенко, О. І. Баліна, Ю. П. Буценко. – Київ: КДТУБА, 1999. – 35 с.
4. *Баліна О. І.* Вища математика. Модуль 3. Інтегральне числення: Методичні вказівки / О. І. Баліна, І. С. Безклубенко, Ю. П. Буценко. – Київ: КДТУБА, 2020. – 31 с.
5. *Баліна О. І.* Вища математика. Модуль 4. Диференціальні рівняння: Методичні вказівки / О. І. Баліна, І. С. Безклубенко, Ю. П. Буценко. – Київ:

КДТУБА, 2021. – 31 с.

Інформаційні ресурси

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