

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

бакалавр

(освітній ступінь)

Кафедра інформаційних технологій проєктування та прикладної
математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету

/ Ігор РУСАН /
« 01 » червня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Теорія рядів дійсної та комплексної змінної

(назва освітньої компоненти)

шифр	назва спеціальності, освітньої програми
126	Інформаційні системи та технології. Управління проєктами

Розробники:

Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Ірина БЕЗКЛУБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

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

протокол № 10 від « 28 » червня 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

/Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

Схвалено гарантом освітньої програми

Гарант ОП

(підпис)

/ Олена ВЕРЕНИЧ /

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 3 від « 30 » червня 2022 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних			Сам. роб.								
				Разом	Л	Лр		Пз	КП	КР	РГР				Конт. роб
126	Інформаційні системи та технології. Управління проектами	5,0	150	70	34		36	80		1			Іспит	3	

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни:

Багато технічних, економічних, інформаційних, фізичних задач потребують дослідження складних математичних моделей. Ці моделі, як правило, описуються нелінійними, у тому числі диференційними та інтегральними рівняннями, та їх системами. На практиці такі математичні задачі мають аналітичний розв'язок тільки в окремих випадках і основним інструментом розв'язання широкого кола математичних задач є чисельні методи та наближені розв'язки.

Курс «Теорія рядів та комплексної змінної» призначений для ознайомлення майбутніх спеціалістів з методами застосування рядів до наближених обчислень інтегралів, диференційних рівнянь, значень функцій, тощо.

Для успішного оволодіння матеріалом студент повинен **вміти:**

1. математично моделювати технологічні, технічні та соціально-економічні процеси в межах тих технологічних, технічних та соціально-економічних знань, які вони отримали при вивченні відповідних природничих та спеціальних дисциплін;
2. застосувати теорію рядів до наближених обчислень, дослідити збіжність отриманого результату і знайти його похибку, а також отримати результат з наперед заданою похибкою. Застосувати ряди Лорана і Тейлора в комплексній області і обчислити інтеграли за допомогою лишків та теореми Коші.

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

1. основні математичні поняття сучасної математичної символіки, елементи теорії множин і математичної логіки як основних можливостей мінімально-збиткового представлення математично формалізованих процесів;
2. теорію функцій однієї та багатьох змінних, яка дозволяє якісно аналізувати дискретні і неперервні функціональні зв'язки, даючи їм геометричну і аналітичну інтерпретацію;
3. теорію і практику нескінченних рядів, як конструктивного апарату апроксимації неперервних і дискретних функціональних залежностей;
4. методи наближеного розв'язку лінійних і нелінійних рівнянь і їх систем, методи інтерполяції і екстраполяції, методи наближеного диференціювання та інтегрування, як методи сучасної обчислювальної математики, зручно пристосування ЕОМ;
5. методи оцінки похибок: збіжності розв'язку при проведенні наближених обчислень;
6. метод координат: як загальний метод геометрії для дослідження плоских кривих першого і другого порядку, поверхонь першого та другого порядків.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3984>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

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 області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.
Загальні компетентності	
КЗ 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
КЗ 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
Фахові компетентності	
КС 1	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область
КС 11	Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів
КС 13	Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень

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

Код	Програмні результати
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
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
--

Програма дисципліни

Модуль 1. Ряди та основи ТФКЗ

Змістовий модуль 1. Ряди та їх застосування до наближених обчислень.

Тема 1. Числові ряди та їх дослідження на збіжність

Тема 2. Знакозмінні ряди.

Тема 3. Функціональні ряди.

Тема 4. Застосування рядів до наближених обчислень

Змістовий модуль 2. Основи ТФКЗ

Тема 1. Дії з комплексними числами.

Тема 2. Функції комплексної змінної.

Тема 3. Диференціювання та інтегрування та інтегрування функції комплексної змінної.

Модуль 2. Курсова робота з дисципліни

Змістовий модуль 1. Розрахункова складова курсової роботи.

Тема 1. Дослідження на збіжність числових рядів.

Тема 2. Знаходження області збіжності функціональних рядів.

Тема 3. Наближені обчислення інтегралів та розв'язання диференціальних рядів за допомогою теорії рядів..

Змістовий модуль 2. Графічна складова роботи.

Тема 1. Дії з комплексними числами і зображення їх на графіку..

Тема 2. Побудова геометричних місць точок, що задовольняють заданими співвідношенням.

Тема 3. Обчислення інтегралів комплексної змінної за інтегральною формулою Коші.

Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Оцінка збіжності числових рядів.
2	Збіжність числових послідовностей
3	Оцінка збіжності степеневих рядів
4	Розвинення функцій в ряд Тейлора і Маклорена
5	Розвинення періодичних і неперіодичних функцій в ряд Фур'є
6	Дії з комплексними числами. Застосування формули Муавра-Лапласа. Побудова геометричного місця точок для комплексних чисел.
7	Диференціювання функції комплексної змінної. Знаходження коефіцієнту розтягу та кута повороту для ФКЗ..
8	Застосування теореми Коші-Рімана. Знаходження уявної частини

	аналітичної функції по заданій дійсній частині і навпаки. Безпосереднє інтегрування ФКЗ.
9	Застосування інтегралів Коші і типу Коші до інтегрування ФКЗ.

Курсова робота

№	Назва теми
1	Дослідження на збіжність знакододатніх числових рядів
2	Дослідження на збіжність знакозмінних рядів
3	Знаходження області збіжності функціональних рядів.
4	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
5	Розвинення функції в ряд Фур'є.
6	Дії над комплексними числами.
7	Побудова геометричного місця точок, координати яких задовольняють заданим співвідношенням.
8	Обчислення функції комплексної змінної.
9	Відновлення аналітичної функції по заданій дійсній або уявній частині
10	Інтегрування функції комплексної змінної за інтегральною формулою Коші.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі поточного 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.

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 дисципліни з формою контролю іспит

Поточне оцінювання			Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Курсова робота		
15	15	30	40	100

Шкала оцінювання курсової роботи

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
90 – 100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	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 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 дисципліни

1. Безклубенко І.С., Баліна О.І., Буценко Ю.П. Методичні вказівки до курсу «Теорія функції комплексної змінної». – К.: КНУБА, 2017 – 48 с. 2. Н.Д. Федоренко, О.І. Баліна, Безклубенко І.С. Вища математика (Ряди та їх застосування. Теорія функції комплексної змінної). Конспект лекцій: Київ 2015. – 60 с

Рекомендована література

Базова

1. Михайленко В.М., Овчинников П.П., Лісцін Б.М. Вища математика. – Н.П. – К.: Техніка. – 2002. – 791 с.

Допоміжна

1. Федоренко Н.Д., Баліна О.І., Безклубенко І.С. Вища математика. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, - 246 с

Інформаційні ресурси

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