

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Добавлено примечание (u1):

БАКАЛАВР

Кафедра інформаційних технологій проєктування та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету автоматизації і
інформаційних технологій

_____ / Ігор РУСАН /

« ____ » _____ 2023 року

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія рядів дійсної та комплексної змінної»

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
126	"Інформаційні системи та технології"

Розробник(и):

Олена БАЛІНА, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Ірина БЕЗКЛУБЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

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

протокол _____ року

Завідувач кафедри _____ /Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ /Ілля САЧЕНКО/

(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності

"Інформаційні системи та технології"

Протокол _____ року

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2021-2024 рр.

шифр	Бакалавр «Комп'ютерні науки»	Форма навчання: денна скорочена										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	р			
126	Інформаційні системи та технології	5	150	44	22		22	1	1			екз	3	

Мета та завдання навчальної 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 «Диференціальні рівняння» (Ряди та їх застосування та теорія функцій комплексної змінної)» призначений для ознайомлення майбутніх спеціалістів з методами застосування рядів до наближених обчислень інтегралів, диференціальних 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.

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

Код	Зміст	Результати навчання
Інтегральні компетентності		
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.	<p>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.</p>
		<p>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.</p>
Загальні компетентності		
КЗ 1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	<p>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.</p>
КЗ 2.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	<p>ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію</p>

		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.
КЗ 3.	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.	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.
КЗ 5.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій.
Спеціальні (фахові) компетентності. Загально-професійні		
КС 1.	Здатність аналізувати об'єкт проєктування або функціонування та його предметну область.	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.
		<p>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.</p>
КС 11.	Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПР3. Використовувати базові знання інформатики і 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>

КС13.	Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень .	<p>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.</p>
		<p>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.</p>
		<p>ПР3. Використовувати базові знання інформатики і 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>

Програма навчальної 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 геометричногшо 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 інтегруваня 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.

**Розподіл
балів, які отримують студенти**

для іспиту

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

за виконання курсової роботи

Розрахункова частина	Графічна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

Методичне забезпечення

1. Безклубенко І.С., Баліна О.І., Буценко Ю.П. Методичні вказівки до курсу «Теорія функції комплексної змінної». – К.: КНУБА, 2017 – 48 с.2.
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.
3. Баліна О.І., Безклубенко І.С., Буценко Ю.П. «Вища математика. Ряди» Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань, для студентів спеціальності 122. – К.: КНУБА, 2018 – 43 с.

Рекомендована література

Базова

1. Михайленко В.М., Овчинников П.П., Лісцин Б.М. Вища математика. – Н.П. – К.: Техніка. – 2002. – 791 с.
2. Н.Д.Федоренко, О.І.Баліна, І.С.Безклубенко та інші. “Вища математика” Навчальний посібник. – К.: Віпол, 2003 – 164 с.

3. Н.Д.Федоренко, О.І. Баліна, І.С. Безклубенко та ін. „Вища математика”
Навч. посібник. — К.: КНУБА, — 246 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/>