

«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики

/Олександр ТЕРЕНТЬСВ/

«30» 06 2024 р.

Розробник силябусу

/Олена БАЛІНА/

/Ірина БЕЗКЛУБЕНКО/



## СИЛАБУС

### OK13 Теорія рядів дійсної та комплексної змінної

1) Статус освітньої програми: обов'язкова

2) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н. Баліна Олена Іванівна,

[balina.oi@knuba.edu.ua](mailto:balina.oi@knuba.edu.ua), (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 369.

<https://www.knuba.edu.ua/balina-olena-ivanivna/>

доцент, к.т.н. Безклубенко Ірина Сергіївна, [bezklubenko.ira@knuba.edu.ua](mailto:bezklubenko.ira@knuba.edu.ua), (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 369.

<https://www.knuba.edu.ua/bezklubenko-irina-sergeivna/>

3) Пререквізити– «Дослідження операцій», «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Диференціальні рівняння», «Математична статистика та випадкові процеси».

4) Коротка анотація набуття знань з основ теорії рядів дійсної та комплексної змінної, формування у майбутніх фахівців знань і навичок застосування основних законів, принципів та методів теорії рядів дійсної та комплексної змінної у інженерній практиці, при вирішенні технічних задач.

5) Структура курсу:

Сума годин:	120
Загальні кількість кредитів ECTS:	4,0
Вид індивідуального завдання	KP
Форма контролю	Екзамен

6) Зміст курсу:

Лекція:

1. Лекція: Числові ряди.

1.1. Основні поняття.

1.2. Комбінації. Властивості збіжних числових рядів.

«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики  
\_\_\_\_\_ /Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Розробник силабусу  
\_\_\_\_\_ /Олена БАЛІНА/

\_\_\_\_\_ /Ірина БЕЗКЛУБЕНКО/



## СИЛАБУС

### OK13 Теорія рядів дійсної та комплексної змінної

<b>1) Статус освітньої програми:</b> обов'язкова
<b>2) Контактні дані викладача:</b> доцент, к.т.н. Баліна Олена Іванівна, <a href="mailto:balina.oi@knuba.edu.ua">balina.oi@knuba.edu.ua</a> , (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 369, <a href="https://www.knuba.edu.ua/balina-olena-ivanivna/">https://www.knuba.edu.ua/balina-olena-ivanivna/</a> доцент, к.т.н. Безклубенко Ірина Сергіївна, <a href="mailto:bezklubenko.is@knuba.edu.ua">bezklubenko.is@knuba.edu.ua</a> , (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 369, <a href="https://www.knuba.edu.ua/bezklubenko-irina-sergiyivna/">https://www.knuba.edu.ua/bezklubenko-irina-sergiyivna/</a>
<b>3) Пререквізити</b> – «Дослідження операцій», «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Диференціальні рівняння», «Математична статистика та випадкові процеси».
<b>4) Коротка анотація</b> набуття знань з основ теорії рядів дійсної та комплексної змінної, формування у майбутніх фахівців знань і навичок застосування основних законів, принципів та методів теорії рядів дійсної та комплексної змінної у інженерній практиці, при вирішенні технічних задач.

#### 5) Структура курсу:

	<b>Сума годин:</b>	120
	<b>Загальні кількість кредитів ECTS:</b>	4,0
	<b>Вид індивідуального завдання</b>	КР
	<b>Форма контролю</b>	Екзамен

#### 6) Зміст курсу:

##### Лекція:

1. **Лекція:** Числові ряди.
  - 1.1. Основні поняття.

- 1.2. Комбінації. Властивості збіжних числових рядів.
- 1.3. Необхідна умова збіжності ряду.
2. Достатні умови збіжності знакододатніх числових рядів.
  - 2.1. Ознаки порівняння.
  - 2.2. Ознака Даламбера.
3. Радикальна та інтегральні ознаки Коші.
4. Знакозмінні ряди.
  - 4.1. Достатня умова збіжності знакозмінних рядів
  - 4.2. Властивості абсолютно збіжних рядів.
5. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца.
6. Функціональні та степеневі ряди.
  - 6.1. Поняття про функціональні ряди.
  - 6.2. Рівномірно збіжні функціональні ряди.
  - 6.3. Властивості рівномірно збіжних рядів.
7. Степеневі ряди. Теорема Абеля .
8. Застосування степеневих рядів.
  - 8.1. Стандартні розвинення елементарних функцій.
  - 8.2. Застосування степеневих рядів до наближеного обчислення значень і меж функцій.
  - 8.3. Застосування степеневих рядів до наближеного обчислення інтегралів.
  - 8.4. Застосування степеневих рядів до знаходження частинного розв'язку диференціальних рівнянь.
9. Тригонометричні ряди. Ряд Фур'є для функції загального виду.
10. Ряди Фур'є для парної та непарної функцій.
11. Комплексні числа і дії над ними.
  - 11.1. Означення комплексного числа, форми комплексного числа.
  - 11.2. Дії над комплексними числами
12. Побудова геометричних місць точок для заданих співвідношень.
13. Елементарні функції комплексної змінної.
  - 13.1. Поняття функції комплексної змінної.
  - 13.2. Елементарні функції комплексної змінної.
  - 13.3. Приклади обчислення функції комплексної змінної
14. Диференціювання функції комплексної змінної.
  - 14.1. Означення похідної функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.
  - 14.2. Геометричний зміст похідної функції комплексної змінної.
  - 14.3. Знаходження аналітичної функції за її уявною або дійсною частиною.
15. Інтегрування функції комплексної змінної.
  - 15.1. Застосування звичайних криволінійних інтегралів до інтегрування функцій комплексної змінної.
  - 15.2. Приклади обчислення інтегралів по різним контурам.
16. Теорема Коші.
  - 16.1. Теорема Коші. Перша інтегральна формула Коші.
  - 16.2. Інтеграл типу Коші. Друга інтегральна формула Коші.
17. Степеневі ряди в комплексній області.
  - 17.1. Основні поняття степеневих рядів.
  - 17.2. Особливі точки.
18. Ряди Тейлора і Лорана.
19. Обчислення визначених інтегралів функції комплексної змінної за допомогою лишків.
20. Обчислення деяких невластних інтегралів за допомогою лишків.

**Практичне:**

1. Оцінка збіжності числових рядів за ознакою Даламбера.
2. Оцінка збіжності числових рядів за ознакою Коші.
3. Оцінка збіжності числових рядів за інтегральною ознакою Коші.
4. Оцінка збіжності числових рядів за ознаками порівняння.
5. Збіжність числових послідовностей.
6. Дослідження знакозмінних рядів за ознакою Лейбніца.
7. Дослідження на умовну збіжність знакопереміжних рядів.
8. Дослідження на абсолютну збіжність знакопереміжних рядів.
9. Дослідження на збіжність функціональних рядів.
10. Дослідження на збіжність рядів.
11. Розвинення функцій в ряд Тейлора і Маклорена.
12. Розвинення періодичних функцій в ряд Фур'є.
13. Розвинення неперіодичних функцій в ряд Фур'є.
14. Дії з комплексними числами.
15. Застосування формули Муавра-Лапласа.
16. Побудова геометричного місця точок для комплексних чисел.
17. Знаходження довірчого інтервалу для дисперсії.
18. Диференціювання функції комплексної змінної. Знаходження коефіцієнту розтягу та кута повороту для ФКЗ.
19. Безпосереднє інтегрування ФКЗ.
20. Застосування інтегралів Коші і типу Коші до інтегрування ФКЗ.

**Розрахункова робота:**

1. Дослідження на збіжність числових рядів.
2. Знаходження області збіжності функціональних рядів.
3. Наближені обчислення інтегралів та розв'язання диференціальних рівнянь за допомогою теорії рядів.
4. Дії з комплексними числами і зображення їх на графіку
5. Побудова геометричних місць точок, що задовольняють заданими співвідношенням
6. Обчислення інтегралів комплексної змінної за інтегральною формулою Коші.

**Самостійна робота студента:**

1. Збіжність числових послідовностей.
2. Оцінка збіжності степеневих рядів.
3. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
4. Знаходження коефіцієнту розтягу та кута повороту для ФКЗ.
5. Знаходження уявної частини аналітичної функції по заданій дійсній частині і навпаки.
6. Степеневі ряди в комплексній області.

**7) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу**

**дисципліни:**

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2575>