

«Затверджую»

Завідувач кафедри інформаційних технологій
проектування та прикладної математики

« 19 » 09 /Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/
2023 р.

Розробник силябусу /Олена БАЛІНА/

/Ірина БЕЗКЛУБЕНКО/



СИЛАБУС

Теорія рядів дійсної та комплексної змінної

| |
|--|
| 1) Шифр за ОНП: ОК13 |
| 2) Навчальний рік: 2023/2024 |
| 3) Освітній рівень: перший (бакалаврський) рівень |
| 4) Форма навчання: денна |
| 5) Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» |
| 6) Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології» |
| 7) Статус освітньої програми: обов'язкова |
| 8) Компонента спеціальності: обов'язкова |
| 9) Семестр: III |
| 10) Цикл дисципліни: дисципліна загальної (математичної, природничо-наукової) підготовки |
| 11) Викладач (розробник карти): доцент, к.т.н. Баліна Олена Іванівна, , balina.oi@knuba.edu.ua , (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 369, http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=912 доцент, к.т.н. Безклубенко Ірина Сергіївна, bezklubenko.is@knuba.edu.ua , (044) 241-54-02, внутр. 4-02, кімната 369, http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1202 |
| 12) Мова навчання: українська |
| 13) Необхідні ввідні дисципліни: (що треба вивчити, щоб слухати цей курс) « Дослідження операцій» , «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Диференціальні рівняння», «Математична статистика та випадкові процеси». |
| 14) Мета курсу: : 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. |

15) Результати навчання:

| № | Програмний результат навчання | Метод перевірки навчального ефекту | Форма проведення заняття | Посилання на програмні компетентності |
|----|--|---|---------------------------|--|
| 1. | 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. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота | Лекція, практичні заняття | ІК КЗ 1 КЗ 2 КЗ 3 КЗ 5 КС 1 КС 8 КС 11 КС 13 |
| 2. | 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. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота | Лекція, практичні заняття | ІК КЗ 1 КЗ 2 КЗ 3 КЗ 5 КС 1 КС 8 КС 11 КС 13 |
| 3. | 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. | Обговорення під час занять, тематичне дослідження, курсова робота | Лекція, практичні заняття | ІК КЗ 1 КЗ 2 КЗ 3 КЗ 5 КС 1 КС 8 КС 11 КС 13 |

16) Структура курсу:

| Лекції, год | Практичне заняття, год | Лабораторні заняття, год | Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота | Самостійні робота здобувача, год | Форма підсумкового контролю |
|---|------------------------|--------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|
| 22 | 22 | | Курсова робота | 106 | екзамен |
| Сума годин: | | | 150 | | |
| Загальні кількість кредитів ECTS: | | | 5,0 | | |
| Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження | | | 44 (1,46) | | |

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

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. Теореми Коші.
 - 16.1. Теорема Коші. Перша інтегральна формула Коші.
 - 16.2. Інтеграли 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 змінною 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.

18) Основна література:

1. Михайленко В.М., Овчинников П.П., Яремчук Ф.П. Вища математика. ч.І.-К.: Техніка.-2003.-591с.
2. Михайленко В.М., Овчинников П.П., Лісицин Б.М. Вища математика. ч.ІІ.-К.: Техніка.-2002.-791 с.
3. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д. Спеціальні розділи математики .-К.: Вища школа.-1992.-217 с.
4. Михайленко В.М., Антонюк Ф.А. Збірник прикладних задач по вищій математиці. - К.: Вища школа.-1992.-207 с.
5. Н.Д.Федоренко, О.І.Баліна, І.С.Безклубенко та інш. „Вища математика” Навчальний посібник.-К.: Віпол,2003- 164 с.
6. Н.Д.Федоренко, О.І. Баліна, І.С. Безклубенко та ін. „Вища математика” Навч. посібник.-К.: КНУБА, - 246 с.
7. П.П.Овчинников., В.М.Михайленко.,Ф.П.Яремчук. Вища математика ч.ІІ.-К.: Техніка, 2000-790с.
8. І.С.Безклубенко, О.І.Баліна, Ю.П.Буценко Методичні вказівки до курсу „Теорія функцій комплексної змінної”-К.:КДТУБА,1999 -35 с.
9. 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.
10. 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.
11. Н.І. Полтораченко, О.Г. Мартинюк Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи «Вища математика. Ряди» - К.: КНУБА, 2005.-32 с.
12. Н.Д. Федоренко., О.І. Баліна. Методичні вказівки з вищої математики. ч.ІV- Київ, 2000р.

19) Додаткова література:

1. Журавель О .О . Вища математика. Збірник завдань для курсових та самостійних робіт.- К.: КТУБА.- 1998. – 111 с.
2. А.Ф. Шестопап Конспект лекцій з криволінійних, поверхневих, кратних інтегралів та теорії рядів.-К.:КІБІ, 1993-128 с.
3. В.О. Изварін „Застосування операційного числення до інженерних задач”.-К.: ІЗМІН, 1997 -176 с.
4. В.В. Барковський., Н.В. Барковська., О.К. Лопатін. Математика для економістів. Теорія ймовірностей і математична статистика. – Київ: НАУ, 1999 р. – 447 с.
5. <http://library.knuba.edu.ua/>
6. <http://repository.knuba.edu.ua/>
7. <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=912>

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

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 |

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- активність на практичних заняттях;
- дотримання термінів виконання РР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

22) Політика щодо академічної доброчесності: розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь)

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=912>