

Білий О.Г.

**Навчальна програма навчальної дисципліни
«Вища математика.**

**Математичний аналіз 3» прискорена форма
навчання, екстернат.**

РТФ, I к., II семестр. (150 годин, 5 кредитів. Лекцій-0,
Практ.-0, консультації-7, залік-6, СРС-150).

Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Інтеграл, що залежить від параметра

[1] с. 84-127, [5] с. 654-790, [6]

- 1.1. Інтеграл Рімана, що залежить від параметра: а) межі інтегрування- постійні дійсні числа, б) межі- функції від параметра (загальний випадок).
- 1.2. Неперервність інтеграла по параметру.
- 1.3. Диференціювання інтеграла по параметру. Формули Лейбніца. Приклади застосування.
- 1.4. Інтегрування по параметру. Приклади.
- 1.5. Невласні інтеграл першого ряду, що залежать від параметра. Ознаки рівномірної збіжності. Критерій Коші, ознаки Вейєрштрасса та Абеля.
- 1.6. Неперервність, диференціювання та інтегрування невластного інтеграла першого роду по параметру.
- 1.7. Невласні інтеграл другого роду, що залежать від параметра. Ознаки рівномірної збіжності, неперервність, диференціювання та інтегрування по параметру.
- 1.8. Обчислення деяких важливих інтегралів, що залежать від параметра:

а) Інтеграл Дирихле $\int_0^{\infty} \frac{\sin \alpha x}{x} dx;$

б) Інтеграл Пуассона $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx;$

в) Інтеграл Френеля $\int_0^{\infty} \sin x^2 dx, \int_0^{\infty} \cos x^2 dx;$

г) Інтеграл Лапласа $\int_0^{\infty} \frac{\cos \beta x}{\alpha^2 + x^2} dx, \int_0^{\infty} \frac{x \sin \beta x}{\alpha^2 + x^2} dx;$

д) $\Gamma(\alpha)$ та $B(\alpha, \beta)$ - функції Ейлера.

Розділ 2. Аналітичні функції комплексної змінної.

[2] с. 217-316

- 2.1. Функції комплексної змінної. Основні поняття.
- 2.2. Диференціювання функцій комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.
- 2.3. Інтеграл в комплексній площині, інтеграли типу Коші. Теорема Коші.
- 2.4. Ряди Тейлора та Лорана. Особливі точки.
- 2.5. Теорія лишків та її застосування.

Розділ 3. Інтегральні перетворення.

[6] с. 524-544, [3] с. 89-107, [4] с.131-159, [7], [11]

- 3.1. Основні поняття, ядро інтегрального перетворення.
- 3.2. Інтегральне перетворення Фур'є, основні поняття, застосування.
- 3.3. \sin , \cos - перетворення Фур'є, застосування. Область Фраунгофера.
- 3.4. Інтегральне перетворення Френеля, основні поняття, застосування. Область Френеля.
- 3.5. Інтегральне перетворення Гільберта, особливості його застосування.
- 3.6. Інтегральне перетворення Лапласа, основні переваги, застосування.

Розділ 4. Інтегральне перетворення Фур'є.

[3], [4], [5], [6], [9], [11]

- 4.1. Інтеграл Фур'є, як граничний випадок ряду Фур'є для неперіодичних функцій.
- 4.2. Основні властивості інтегрального перетворення Фур'є, \sin та \cos перетворення Фур'є та їх застосування.
- 4.3. Комплексна форма інтеграла Фур'є.
- 4.4. Амплітудний та фазовий спектри інтеграла Фур'є.

Розділ 5. Інтегральне перетворення Лапласа. Операційне числення.

[3], [4], [7], [8], [9]

- 5.1. Ідея операційного числення, оригінали та зображення. Перетворення Лапласа
- 5.2. Умови існування та єдиності, необхідна ознака існування зображення.
- 5.3. Основні властивості перетворення Лапласа. Таблиця зображень.

- 5.4. Згортка функцій, теорема множення Бореля. Інтеграл Дюамеля.
- 5.5. Обернене перетворення Лапласа. Формула Рімана-Мелліна. Теорема розвинення.
- 5.6. Застосування перетворення Лапласа:
- Розв'язання задачі Коші для ЛНДР.
 - Розв'язання систем ЛНДР.
 - Розв'язання інтегральних рівнянь Вольтерра 2-го роду типу згортки.

Розділ 6. Цифрова передача сигналів та зображень. Теорема відліків.

[8], [9], [10], [11]

- 6.1. δ -функція Дірака, основні властивості, застосування в радіотехніці.
- 6.2. Сигнали з обмеженим спектром. Теореми відліків, застосування, перспективи.
- 6.3. Дискретне перетворення Лапласа. Основні поняття.

Базова література

- Ляшко І.І., Боярчук О.К., Гай Я.Г., Калайда О.Ф. Математичний аналіз. Частина 2. – К., Вища школа, 1985.
- Л.О. Дундученко, В.В. Ясінський. Вища математика: Підручник: У 2 т. Т.2. Диференціальні рівняння. Аналітичні функції комплексної змінної. Спеціальні функції. Інтегральні перетворення. Диференціальні рівняння математичної фізики. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. - 648 с.
- Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Конспект лекцій. Уклад.: Алексеєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б.-К., НТУУ «КПІ», 2013.
- Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. Уклад.: Алексеєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б.-К., НТУУ «КПІ», 2010.

Допоміжна література

- Фихтенгольц Г.М. Курс диференциального и интегрального исчисления. Том II. М., Наука, 1969.
- Фихтенгольц Г.М. Курс диференциального и интегрального исчисления. Том III.- М., Наука, 1966.
- Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.- М., Наука, 1977.

8. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. Задачи и упражнения- М., Наука, 1971.
9. Шелковников Ф.А., Такайшвили К.Г. Сборник упражнений по операционному исчислению. Издание второе.- М., «Высшая школа», 1965.
10. Зельдович Я.Б., Мышкис А.Ф. Элементы прикладной математики.- М., Наука, 1965.
11. Литвиненко О.Н. «Основы радиооптики». Техника, 1974 (бібліотека twirpx).
12. В.О. Білий, О.Г. Білий. Знаходження скінченних сум, добутків та границь деяких числових послідовностей. Ч. 1. Застосування методів елементарної математики та основних понять теорії границь числових послідовностей. Mathematics in Modern Technical University, 2019(2).
http://mmtu.matan.kpi.ua/article/view/mmtu-2019.2-061/pdf_22
13. В.О. Білий, О.Г. Білий (2021). Знаходження скінченних сум, добутків та границь деяких числових послідовностей. Частина 2. Застосування методів вищої математики. Відшукування сум рядів. Mathematics in Modern Technical University, 2021 (1), 17–35.

Навчальну програму дисципліни:

Складено:

Старший викладач кафедри МАтаТЙ, Білий О.Г.

Ухвалено кафедрою МАтаТЙ (протокол №16 від 08.07.2022)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 8 від 11.07.2022)