

Сніжко Н.В.¹, Онуфрієнко В.М.²

¹Канд. фіз.-мат. наук, доц. ЗНТУ

²Д-р. фіз.-мат. наук, проф. ЗНТУ

ДИФЕРЕНТЕГРАЛЬНІ РІВНЯННЯ В ПРОГРАМІ КУРСУ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ МАГІСТРІВ

Як відомо, теорія дробового числення функцій однієї та багатьох змінних останнім часом інтенсивно розвивається, про що свідчить велика кількість публікацій, пов'язаних з дробовим диференціюванням. Слід зауважити, що поряд з розвитком теоретичних основ дробового диференціювання дедалі більше зростає прикладне значення вказаної теорії. Цей апарат використовується в різних областях фізики, механіки, хімії (хімічна фізика, гідрологія, випадкові процеси, в'язкопружність, теорія гравітації тощо).

В зв'язку з цим стає очевидною адекватність застосування апарату дробового диференціального числення (дробових похідних та інтегралів) в математичних курсах магістерської підготовки. Аналізується можливість розширення та доповнення програм математичної підготовки студентів у розділах диференціального та інтегрального числення. До розгляду пропонуються наступні питання:

- інтегральні рівняння першого роду зі степеневими та степенево-логарифмічними ядрами (узагальнене рівняння Абеля, рівняння зі змінними межами інтегрування, нетеровість інтегральних рівнянь першого роду зі степеневими та степенево-логарифмічними ядрами);

- інтегральні рівняння першого роду зі спеціальними функціями в ядрах (рівняння з неоднорідними та однорідними ядрами, які містять функції Гауса та Лежандра, парні інтегральні рівняння, дробові інтеграли і похідні як інтегральні перетворення);

- диференціальні рівняння (звичайні диференціальні рівняння дробового порядку, рівняння Ейлера – Пуассона – Дарбу, інтегральне зображення розв'язків рівнянь в частинних похідних другого порядку через аналітичні функції і їх застосування до дослідження крайових задач).

Зокрема, детально проробляються питання, пов'язані з теорією звичайних диференціальних рівнянь дробового порядку (з огляду на їх

надзвичайно широке застосування). Методика викладення матеріалу передбачає розгляд наступних питань:

- задача типу Коші для диференціальних рівнянь та систем дробового порядку загального виду;
- задача типу Коші для лінійного диференціального рівняння дробового порядку;
- задача Діріхле для диференціального рівняння дробового порядку;
- розв’язок лінійного диференціального рівняння дробового порядку зі сталими коефіцієнтами в просторах узагальнених функцій;
- застосування дробового диференціювання до інтегрування диференціальних рівнянь цілого порядку.

Методичні пропозиції реалізуються у вигляді окремих спеціальних курсів для магістрів, а також додаткових розділів стандартних курсів магістерської та бакалаврської підготовки студентів технічних спеціальностей. Будуються відповідні математичні моделі, які зводяться до розв’язання (як аналітичного, так і чисельного) диференціальних, інтегральних, інтегро-диференціальних рівнянь.

На базі даного підходу пропонується методика математичного моделювання якісних та кількісних характеристик поля несуцільного штучного середовища.

Список літератури

1. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.
2. Морозов А.Д. Введение в теорию фракталов.– Москва – Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 163 с.