

Сніжко Н.В.¹, Онуфрієнко В.М.²

¹Канд. фіз.-мат. наук, доц. ЗНТУ

²Д-р. фіз.-мат. наук, проф. ЗНТУ

ДИФЕРЕНТЕГРАЛЬНІ РІВНЯННЯ ДРОБОВОГО ПОРЯДКУ В ПРОГРАМІ МАТЕМАТИЧНИХ КУРСІВ ДЛЯ МАГІСТРАНТІВ

Як відомо, теорія диференціальних рівнянь дробового порядку функцій однієї та багатьох змінних останнім часом інтенсивно розвивається, про що свідчить велика кількість публікацій, пов'язаних з рівняннями вказаного типу. Слід зауважити, що поряд з розвитком теоретичних основ диференціальних рівнянь дробового порядку 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 диференціальних рівнянь дробового порядку в математичних курсах магістерської підготовки. Аналізується можливість розширення та доповнення програм математичної підготовки студентів у розділах диференціальних та інтегральних рівнянь.

До розгляду пропонуються питання, пов'язані з інтегральними рівняннями першого роду (зі степеневими та степенєво-логіфімічними ядрами, а також зі спеціальними функціями в ядрах) та диференціальними рівняннями (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).

З огляду на надзвичайно широке застосування звичайних диференціальних рівнянь дробового порядку вважаємо за необхідне детально проробити питання, пов'язані саме з цією теорією. 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.

Зауважимо, що в якості методів одержання аналітичних розв’язків диференціальних рівнянь дробового порядку пропонуються методи, відомі студентам з курсу звичайних диференціальних рівнянь, а саме:

- зведення до інтегрального рівняння Вольтерра;
- застосування інтегральних перетворень;
- операційні методи.

Цим самим забезпечуються міжпредметні зв’язки та наступність у викладанні математичних курсів, що сприяє єдності наукового світогляду студентів.

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.

Будуються відповідні математичні моделі, які зводяться до розв’язання (як аналітичного, так і чисельного) диференціальних, інтегральних, інтегро-диференціальних рівнянь.

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.