

Застосування прикладних задач при вивченні дисциплін математичного циклу студентами технічних ВНЗ

Стаття Кислової М. А., Горшкової Г. А., Словак К. І. «Застосування прикладних задач при вивченні дисциплін математичного циклу студентами технічних ВНЗ» присвячена проблемі прикладної спрямованості курсу «Вища математика».

Ключові слова: *прикладна спрямованість, задачі прикладного характеру, між предметні зв'язки, математичні методи та моделі.*

На сьогоднішньому етапі однією з головних задач навчання майбутніх інженерів всіх напрямків в технічному ВНЗ є покращення їх математичної підготовки. Застосування математичних методів до розв'язування інженерних задач, математичних моделей до описання явищ та процесів, що відбуваються в різних галузях інженерної діяльності, вимагає високої математичної культури та достатнього рівня підготовки фахівців інженерного профілю. Значна кількість інженерних задач зводиться до складання та розв'язування різноманітних рівнянь та систем рівнянь, що описують явища та процеси довкілля. Тому при навчанні вищої математики та дисциплін математичного спрямування в технічному ВНЗ виникає необхідність збільшення прикладної спрямованості та посилення міжпредметних зв'язків.

Видатний російський математик та інженер О. М. Крилов в своїх роботах розглядав: наступність, послідовність та неперервність математичної освіти, прикладну спрямованість навчання математики у вищій школі. Він піднімав питання, чому і як має вчити майбутнього інженера, і порівнює математику зі «складом», де зберігається всілякий інструментарій для роботи. «Математика в

²² Кислова Марія Алімівна, старший викладач; Горшкова Ганна Алімівна, старший викладач; Словак Катерина Іванівна, кандидат педагогічних наук; старший викладач; Криворізький національний університет

сучасному своєму стані настільки обширна і різноманітна, що можна сміливо сказати, що в повному обсязі вона розуму людському незбагненна, а отже, повинен бути зроблений суворий вибір того, що з математики потрібно знати і навіщо потрібно знати інженеру даної спеціальності. Тепер математика так проникла в техніку всіх галузей будівельної справи, всіх галузей машинобудування, суднобудування, побудови літальних апаратів, артилерійської справи, електротехніки, оптики й ін., що не можна собі уявити жодної споруди, яку не було б попередньо розраховано» [0].

Арнольд В. І. [0] в своїх роботах зазначає: «Лише за умови раціонального структурування математичних дисциплін можна забезпечити паралельне вивчення деяких загальнонаукових та загальноінженерних дисциплін. Переваги такого структурування полягають у тому, що:

- по-перше, зводиться до мінімуму часовий інтервал між вивченням студентами математичних методів та їх застосуванням для розв'язування інженерних завдань. Студенти переконуються на власному досвіді в практичному значенні математики й з більшим інтересом будуть вивчати наступні розділи;
- по-друге, курс математики можна буде наповнити розв'язуванням прикладних задач, постановка яких звичайно не була б можливою через відсутність необхідних знань з основ загальноінженерних дисциплін».

На думку Г. А. Андреевої [0] при розробці змісту спеціальної математичної підготовки на старших курсах університету найважливішим є завдання найбільш раціональної компоновки фундаментальних і професійно значущих розділів вищої математики, в якій би враховувалися ієрархічні особливості і внутрішні логічні зв'язки, з урахуванням математичних знань, отриманих під час вивчення курсу вищої математики на 1-2 курсах, взаємозв'язок з курсами технічних і спеціальних дисциплін і потребами дипломної або магістерської робіт.

На нашу думку, використання прикладних задач при вивченні вищої математики суттєво підвищує інтерес майбутніх інженерів до навчання та надає розуміння необхідності вивчення дисциплін математичного циклу.

Розглянемо декілька тем вищої математики, що вивчаються студентами напряму 6.050702 «Електромеханіка».

Перший розділ вищої математики, який використовується для вивчення спецпредметів – це «Основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії», тема «Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь». При вивченні вищої математики студенти розглядають декілька методів розв'язування СЛАР: метод Крамера, метод Гауса, матричний метод. При вивченні спецпредметів, таких як, наприклад, теоретичні основи електротехніки, одним з етапів розв'язування задач на застосування законів Кірхгофа є складання та розв'язування СЛАР, причому системи мають досить високий порядок (від 3 та більше), що робить розв'язання їх «вручну» дуже громіздкими. Тому для розв'язування даних задач зручно використовувати математичні пакети спеціального призначення.

Наведемо приклади математичних задач прикладного спрямування з цієї теми.

Приклад 1.

Гілка з опором R_2 підключається до ланцюга, зображеного на рисунку 1. Знайти перехідні струми i_1, i_2, i_3 та перехідну напругу U , якщо відомі параметри E, R_1, R_2, C .

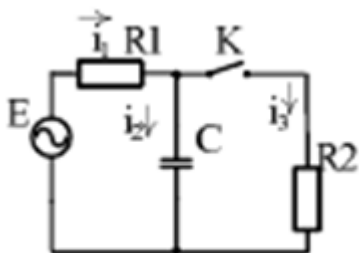


Рис.1.

Приклад 2.

Розв'язати за допомогою методу Крамера систему рівнянь, складену на основі законів Кірхгофа (i_1, i_2, i_3 - величини сталих струмів в різних гілках електричного ланцюга):

$$\begin{cases} 11i_1 + 6i_2 - 5i_3 = 10, \\ 6i_1 + 26i_2 + 10i_3 = 15, \\ -2i_1 + 4i_2 + 11i_3 = 2. \end{cases}$$

При вивченні розділу «Звичайні диференціальні рівняння» можна розглянути такі задачі:

Приклад 3.

Швидкість охолодження тіла пропорційна різниці температур тіла та навколишнього середовища. Знайти залежність температури T від часу t , якщо нагріте до B градусів тіло занесли в приміщення, температура якого є сталою величиною і дорівнює A градусів.

Приклад 4.

Через скільки часу температура нагрітого до $100^\circ C$ тіла знизиться до $25^\circ C$, якщо температура приміщення дорівнює $20^\circ C$ та за перші десять хвилин тіло охоллоло до $60^\circ C$?

Приклад 5.

Розв'язати диференціальне рівняння $\frac{RC}{1-K} \frac{di}{dt} + i = 0$, де $\tau = \frac{RC}{1-K}$ - еквівалентна стала часу, K -

коефіцієнт підсилення.

Розділ «Комплексні числа» можна поглибити такими задачами:

Приклад 6.

Позбавитись від уявності в знаменнику формули діелектричної проникності та виразити ε' , ε'' :

$$\varepsilon^\circ = \varepsilon' - j\varepsilon'' = \varepsilon + \frac{\omega_p^2}{\omega_0^2 - \omega^2 + j\omega\gamma},$$

де ω_p - плазмова частота, ω_0 - власна частота коливань, γ - стала затухання.

Приклад 7.

Знайти модуль та аргумент в виразі струму, що проходить в ланцюгу, якщо $I = \frac{U}{R} + jU\omega C$.

Приклад 8.

Представити в алгебраїчній форма вираз:

$$\frac{1}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C}}.$$

З усього вищезазначеного можна зробити висновок про необхідність включення в курс «Вища математика» та інших математичних дисциплін задач прикладної спрямованості.

Література

1. Андреева Г. А. Инженерная деятельность и задачи общенаучной подготовки инженеров. М. Знание. 1983. с. 56 – 69.
2. Арнольд В. І. Про викладання математики // Успіхи математичних наук. – 1998. – Т. 33. – С. 54 – 67
3. Крылов А. Н. Задачи и метод преподавания математики в высшей технической школе. М., Инст. заочн. техн. образ. Высш. мат. 1930 1/2 27 .

Article Kislova M. A. , Gorshkova G. A. , Slovak K. I.

Application of applications in the study of mathematical disciplines cycle students of technical universities

Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih, Ukraine

The article considers the main principles of building the system of applied tasks in the course of higher mathematics in technical universities. The author proposes general teaching methods which are to be followed while solving applied tasks. The article exposes methodical fundamentals of a student's training to solve applied problems.

Keywords: application-oriented, problem applied nature, between substantive ties, mathematical methods and models.