

СХЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено застосування схем навчального змісту як дидактичного інструменту організації самостійної роботи студентів технічних університетів у курсі «Лінійна алгебра». Обґрунтовано, що узагальнені графічні моделі забезпечують структурованість матеріалу та інтеграцію теоретичних положень матричного апарату з практичними методами розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Ключові слова: лінійна алгебра, матричні операції, системи лінійних рівнянь, схеми навчального змісту, самостійна робота, критичне мислення, візуалізація.

Abstract

Examines the use of content schemes as a didactic tool for organizing independent learning of technical university students in the course of Linear Algebra. It is argued that generalized graphical models provide structural clarity and integrate theoretical concepts of the matrix apparatus with practical methods for solving systems of linear equations.

Keywords: linear algebra, matrix operations, systems of linear equations, content schemes, independent learning, critical thinking, visualization.

Вступ

Реформування системи вищої освіти супроводжується зростанням ролі самостійної роботи студентів [1]. У цих умовах особливого значення набувають інструменти, що забезпечують структурованість і доступність навчального матеріалу. Одним із таких інструментів є схеми навчального змісту – графічні моделі, які відображають логіку, взаємозв'язки та ієрархію понять курсу вищої математики. Вони поєднують текстові та візуальні елементи, виконуючи функцію когнітивних карт, що знижують рівень когнітивного навантаження та допомагають студентам орієнтуватися у складних темах [2].

Крім того, схеми навчального змісту сприяють формуванню навичок системного мислення, адже дозволяють студентам бачити цілісну картину теми та встановлювати міжпредметні зв'язки, виступають ефективним засобом інтеграції теоретичних знань і практичних умінь [3]. Використання схем активізує пізнавальну діяльність, стимулює інтерес до предмета та розвиває критичне мислення, оскільки студенти мають можливість порівнювати різні підходи, оцінювати їхні переваги й обмеження.

Результати досліджень

Для представлення навчального матеріалу можна виділити два основні типи схем: схеми-програми, що систематизують теоретичні питання та забезпечують цілісне бачення курсу та конспекти-схеми, які відображають конкретний навчальний зміст та слугують опорою для засвоєння окремих тем. Запропонована класифікація виступає своєрідним містком між теорією та практикою, відкриваючи шлях до використання схем як опорних матеріалів, що допомагають студентам переходити від абстрактних понять до конкретних методів розв'язання задач.

Розглянемо застосування схем навчального змісту при вивченні курсу «Лінійна алгебра», де важливим елементом самостійної роботи студентів виступають узагальнені графічні моделі. Вони забезпечують логічний перехід від теоретичних положень матричного апарату до практичного розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), сприяючи формуванню критичного мислення, навичок самостійного аналізу та структурованого засвоєння матеріалу.

На рис. 1 подано узагальнену схему, яка відображає три ключові блоки: операції над матрицями та обернена матриця, визначники з правилом Крамера, а також методи розв'язання СЛАР (метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса та метод Жордана-Гауса). Така схема виступає ефективним

дидактичним інструментом, який поєднує теоретичні положення лінійної алгебри з практичними алгоритмами розв'язання задач, забезпечуючи цілісність і доступність навчального процесу. Вона може бути використана як опорний матеріал для самостійної роботи, складання конспекту або підготовки до контрольної роботи.

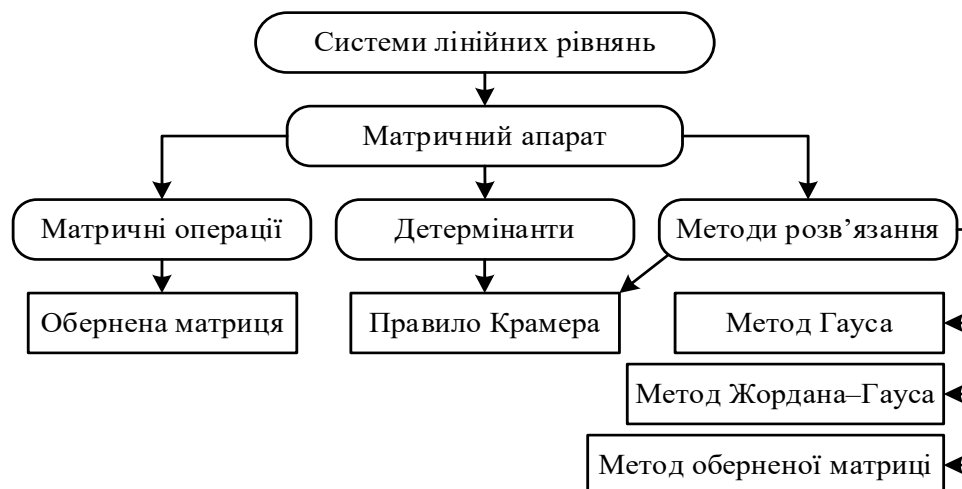


Рисунок 1 – Узагальнена схема методів розв'язання СЛАР

Для уточнення доцільності, переваг та обмежень кожного з методів на рис. 2 наведено діаграму-порівняння, побудовану у форматі інфографіки-блоків.

<u>Метод Гауса</u> <i>Доцільність:</i> великі системи, чисельна реалізація <i>Переваги:</i> універсальність, алгоритмізація <i>Обмеження:</i> потребує зворотної підстановки	<u>Правило Крамера</u> <i>Доцільність:</i> невеликі системи (2–3 рівняння) <i>Переваги:</i> простота, наочність; базується на визначниках <i>Обмеження:</i> неефективне для великих систем; не застосовується при вироджених матрицях
МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	
<u>Метод Жордана-Гауса</u> <i>Доцільність:</i> середні системи, навчальні та теоретичні цілі <i>Переваги:</i> прямий розв'язок без зворотної підстановки, можливість знаходження оберненої матриці <i>Обмеження:</i> обчислювально затратний, неефективний для великих систем	<u>Метод оберненої матриці</u> <i>Доцільність:</i> квадратні матриці невеликої розмірності <i>Переваги:</i> дає загальну формулу розв'язку, зручний для малих систем <i>Обмеження:</i> не існує для вироджених матриць, складний для великих систем

Рисунок 2 – Порівняння методів розв'язання систем лінійних рівнянь

Діаграма (рис. 2) дозволяє студентам швидко порівняти методи розв'язання систем лінійних рівнянь за критеріями «доцільність — переваги — обмеження» та усвідомити, що вибір конкретного методу залежить від розмірності системи і властивостей матриці. Використання таких схем у навчальному процесі оптимізує самостійну роботу, сприяє формуванню навичок управління власним навчанням, розвитку критичного мислення та усвідомленню сильних і слабких сторін кожного підходу.

Схеми можуть бути застосовані як опорний матеріал для самостійної роботи, складання конспектів, підготовки до контрольних завдань або як візуальний супровід до теми «Методи розв'язання СЛАР» у курсі вищої математики [4].

Педагогічний ефект їх використання полягає у комплексному впливі на процес навчання: активізація пізнавальної діяльності, формування системного мислення, розвиток творчих і критичних здібностей, а також підвищення рівня самоконтролю та самооцінювання. Візуалізація матеріалу

стимулює інтерес до предмета, забезпечує краще розуміння складних понять, допомагає вибудовувати логічні зв'язки між темами та усвідомлювати структуру курсу.

Висновки

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що використання схем навчального змісту у курсі вищої математики є ефективним дидактичним інструментом, який забезпечує структурованість матеріалу та сприяє переходу від теоретичних положень лінійної алгебри до практичних методів розв'язання систем лінійних рівнянь. Узагальнені схеми та діаграми-порівняння оптимізують самостійну роботу студентів, формують навички критичного мислення, системного аналізу й самоконтролю, а також активізують пізнавальну діяльність. Візуалізація навчального матеріалу стимулює інтерес, полегшує засвоєння складних понять і допомагає вибудовувати логічні зв'язки між темами, забезпечуючи цілісність та ефективність освітнього процесу у технічних університетах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2022-2032 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text>.
2. Кашканова Г.Г., Кашканов А.А. (2012). Ігрові форми навчання загальнотехнічним дисциплінам як засіб формування професійної спрямованості студентів : монографія. Вінниця : ВНТУ. 124 с. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/download/232/427/468-1?inline=1>.
3. Кашканова Г.Г. Формування і розвиток фахових компетентностей студентів технічного ЗВО при вивченні фундаментальних наук з використанням інноваційних методів навчання. Матеріали науково-педагогічного підвищення кваліфікації «Інноваційна педагогіка ХХІ століття: нові компетентності викладача закладу вищої освіти»: Збірник тез. Вінниця: ВДПУ, 2024. С. 41-44. <https://dspace.vspu.edu.ua/items/b6abe55f-ac86-491e-ac04-9a8cfd1b959f>.
4. Петрук В.А., Кашканова Г.Г., Хом'юк І.В. (2001). Збірник завдань з вищої математики. Частина 1: навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ. 110 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Petruk_P1_2001_111.pdf

Кашканова Галина Григорівна – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри вищої математики, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: g.kashkanova@vntu.edu.ua.