

Закусило Анатолій 

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри спеціальних і базових дисциплін
Навчально-наукового інституту розвитку освіти,
Національний авіаційний університет,
м. Київ, Україна

aiz@i.ua

ВИКОРИСТАННЯ БЛОК-СХЕМ ПРИ ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** Наведені аргументи на користь комп'ютерного супроводу математичної підготовки студентів і студенток в умовах дистанційного навчання. Обґрунтовано доцільність використання блок-схем у процесі систематизації викладання окремих розділів вищої математики.*

***Ключові слова:** викладання вищої математики, візуалізація, блок-схема.*

***Annotation.** Arguments are presented in favor of computer support for mathematical training of male and female students in distance learning conditions. The expediency of using structural schemes in the process of systematizing the teaching of individual sections of higher mathematics is substantiated.*

***Key words:** teaching higher mathematics, visualization, block diagram.*

Питання подальшого вдосконалення викладання вищої математики в умовах дистанційного навчання є одним із тих багатьох питань, що виникли в сучасних умовах (зокрема, в освітньому процесі) і зумовлені значною мірою спочатку пандемією, а потім ще й військовим вторгненням РФ в Україну. Виникає цілий ряд важливих питань, породжених сучасними процесами і тенденціями, зокрема, про ефективне використання комп'ютерного супроводу викладання навчальних дисциплін.

Тому педагоги України (у тому числі й викладачі вищої математики) мають посилено працювати над удосконаленням проведення онлайн-занять.

При цьому доводиться виходити з того, що час, який відведений на вивчення вищої математики, не може бути суттєво збільшений у порівнянні з тим, що вже відведений чинними навчальними планами [1].

Відомо, що дуже велике значення при викладанні всіх навчальних дисциплін має *візуалізація* навчального матеріалу. Питанню візуалізації навчання присвячено багато праць вітчизняних і зарубіжних авторів.

Важливим елементом її реалізації є використання комп'ютера у процесі викладанні вищої математики. Очевидно, що комп'ютеризація навчального процесу дає великі переваги, про що свідчать численні публікації. На сьогодні вже є цілий ряд книг, які присвячені використанню комп'ютера при викладанні математики [1].

Візуалізація навчального матеріалу передбачає включення в навчальний процес візуальних моделей та їх систематичного використання.

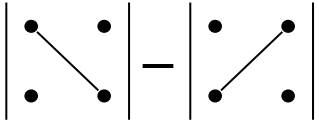
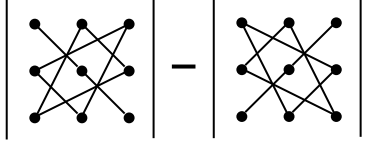
Доцільність візуалізації навчальної інформації зумовлена особливостями її сприйняття сучасними студентами і студентками: здатність до швидкого переключення уваги та до швидкої обробки інформації; переважання сприйняття графічної інформації, непристосованість до сприйняття однорідної інформації, в тому числі великих книжкових текстів [2].

Однією з найбільш поширених сучасних форм візуалізації навчального матеріалу є *блок-схеми*.

Метою статті є обґрунтування доцільності та наведення прикладу використання авторських блок-схем у процесі систематизації викладання окремих розділів вищої математики в умовах дистанційного навчання.

Відомо, що величезна кількість різноманітних фізичних, технічних та інших задач зводяться до розв'язування типових математичних задач, зокрема, систем лінійних алгебраїчних рівнянь, які є простими математичними моделями цих задач. При розв'язуванні таких систем використовують матриці та визначники.

Визначники

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$



$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} = \begin{cases} a_{i1}A_{i1} + a_{i2}A_{i2} + \dots + a_{in}A_{in} \\ a_{1j}A_{1j} + a_{2j}A_{2j} + \dots + a_{nj}A_{nj} \end{cases}$$

Додавання (віднімання)

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \pm b_{11} & a_{12} \pm b_{12} & a_{13} \pm b_{13} \\ a_{21} \pm b_{21} & a_{22} \pm b_{22} & a_{23} \pm b_{23} \\ a_{31} \pm b_{31} & a_{32} \pm b_{32} & a_{33} \pm b_{33} \end{pmatrix}$$

Множення на число

$$k \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} ka_{11} & ka_{12} & ka_{13} \\ ka_{21} & ka_{22} & ka_{23} \\ ka_{31} & ka_{32} & ka_{33} \end{pmatrix}$$

Транспонування

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{pmatrix}$$

$$(A + B)^T = A^T + B^T$$

$$(AB)^T = B^T \cdot A^T$$


Обернена матриця

$$A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$$

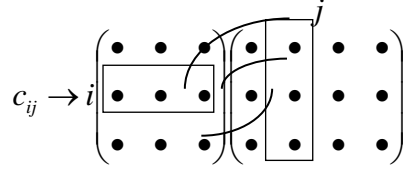
$$A = \frac{1}{|A|} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}, A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

- 1) $(A \cdot B)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$
- 2) $(A^{-1})^T = (A^T)^{-1}$
- 3) $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$

Добуток матриць

$$A \cdot B = C$$

$m \times n$ $n \times l$ $m \times l$

$$A \cdot B \neq B \cdot A$$


Наведена тут блок-схема (одна із створених автором) може бути використана для при викладанні теми «Матриці та визначники».

Зауважимо, що важливою перевагою власних розробок блок-схем є те, що вони органічно вписуються в авторську методику викладання.

Використання блок-схем у поєднанні з комп'ютерним супроводом при дистанційній формі вивчення вищої математики виглядає доцільним, оскільки це є одним з важливих факторів стимулювання студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності, робить вищу математику більш доступною та цікавою, що зумовлює добрий педагогічний ефект при її викладанні.

Також зазначимо (як і в [1]), що з огляду на сучасні світові тенденції (і, зокрема, тенденції розвитку науки і освіти) цілком природно виглядає потреба як суттєвого збільшення питомої ваги комп'ютерних технологій у процесі викладання вищої математики, так і загального часу, що відводиться на вивчення вищої математики.

Список використаних джерел

1. Закусило А.І. Про використання комп'ютерних програм при викладанні вищої математики для студентів технічних спеціальностей. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*. 2021. № 1. С. 157–158. <https://doi.org/10.18372/2786-5495.1.15770> URL: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/DEU/article/view/15770/23063>

2. Терещенко С.П., Гафіатуліна І.В. Візуалізація навчального процесу як шлях активізації пізнавальної діяльності слухачів. *Вісник Науково-методичного центру навчальних закладів сфери цивільного захисту*. 2017. № 27.