

УДК 371.13:504 (008)

DOI: 10.24144/2524-0609.2022.51.37-41

**Гиндрюк Василь Васильович**

магістр за спеціальністю «Технології в ресторанному господарстві»

викладач математики, вищої математики

спеціаліст вищої категорії, викладач-методист

завідувач відділення харчових технологій ВСП «Ужгородський торговельно-економічний фаховий коледж ДТЕУ»

м. Ужгород, Україна

57vas.vas@gmail.com

**Юрченко Наталія Василівна**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

кафедра алгебри та диференціальних рівнянь

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

nataliia.yurchenko@uznhu.edu.ua

<http://orcid.org/0000-0002-2825-8180>

**КОМПЕТЕНТІСНИЙ ПІДХІД ДО ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ ТА ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 181 ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПРИКЛАДІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРАВИЛА КРАМЕРА**

**Анотація.** Актуальність обраної теми дослідження полягає в тому, що формування математичних вмінь студентів спеціальності 181 Харчові технології є складовою їх успіху в професійній діяльності. Важливою базою є вміння розв'язувати задачі за допомогою рівнянь та їх систем. Одним з інструментів для розв'язування квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь є правило Крамера, а теорема Крамера є однією з ключових теорем вищої математики. Метою статті є запропонувати новий методичний підхід до вивчення теореми Крамера та її застосування для студентів спеціальності 181 Харчові технології освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра. Для досягнення мети використовувались наступні методи: аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування. В статті запропоновано ввести до вивчення правило Крамера для випадків  $n=2$  і  $n=3$  в межах дисципліни «Математика» з відповідним практичним застосуванням на задачах фахового спрямування і продовжити вивчення теми в загальному випадку в межах дисципліни «Вища математика». Такий компетентісний підхід дасть можливість посилити зв'язки між дисциплінами, крім класичних методів розв'язування систем рівнянь студенти молодших курсів оволодіють додатковим інструментом, а отже, перевагами при підготовці до державної підсумкової атестації з математики, також дасть можливість посилити мотивацію студентів до вивчення математичних дисциплін через практичне застосування математики для розв'язування задач професійного спрямування.

**Ключові слова:** правило Крамера, математика, вища математика, харчові технології, задачі професійного спрямування.

**Вступ.** Згідно стандарту фахової передвищої освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр, галузі знань – 18 Виробництво та технології, спеціальності – 181 Харчові технології, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 17.11.2021 р. № 1244 [1, с.8] серед спеціальних компетентностей та результатів навчання нормативного змісту підготовки здобувачів очікується здатність проводити техніко-економічні розрахунки сировини і матеріальних ресурсів.

Для досягнення високих результатів необхідне знання математики, економіки та технології приготування страв. Здобувач повинен уміти вести облік матеріальних цінностей, обладнання, сировини, готової продукції, розраховувати кількість сировини для отримання готової продукції, вміти розробляти рецепти нових страв. Очевидно, що для розробки рецептів нових страв та розрахунку сировини для певної кількості порцій важливо дотримуватись пропорційності компонентів та їх співвідношення. Таким чином, важливим є формування математичних вмінь технолога, а саме, вміння розв'язувати математичні задачі практичного змісту з професійним спрямуванням.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Про важливість формування економічної культури майбутнього техника-технолога харчової галузі досліджувала Лежавська А. Зокрема, зазначено, що «на сучасному виробництві технік-технолог все частіше виконує різні види економічної діяльності, а саме:

бере участь у підготовці, перепідготовці та підвищенні кваліфікації виробничих кадрів з урахуванням вимог ринкової економіки; досліджує чинники, що мають значення для успішної реалізації різних послуг, попиту, причини його підвищення і зниження, диференціацію від купівельної спроможності населення; забезпечує скорочення матеріальних і трудових витрат на виготовлення продукції; бере участь у розробленні технічно обґрунтованих норм часу (виробітку), розраховує подетальні та поопераційні матеріальні нормативи, норми витрат сировини» [2, с.1]. Високий рівень економічної культури забезпечується якісною підготовкою студентів з математичних дисциплін. Розробка науково-методичних основ математичної освіти економічних спеціальностей велася дослідниками Бех О., Дутка Г., Пастушок Г., Самарук Н. Автори Шаврова О., Дьяченко Н., описуючи зв'язок математики і суміжних дисциплін, вважають, що важливо «зрозуміти, які математичні знання особливо гостро потребують фахівці даної галузі вищої освіти. Це допоможе зблизити викладання математики з вимогами практики, поліпшити систему математичної і, як наслідок, професійної підготовки, а також наповнити курси такими фактичними прикладами, практичними задачами і завданнями, які будуть найбільш близькі й цікаві студентам як майбутнім фахівцям» [3, с.6].

**Мега статті** – запропонувати новий методичний підхід до вивчення теореми Крамера та її застосування для студентів спеціальності 181 Харчові техноло-

гії освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра.

**Методи дослідження:** теоретичні методи дослідження, а саме: аналіз наукової літератури, синтез отриманих при аналізі результатів для уточнення ключових понять дослідження, узагальнення та систематизація з метою формування підсумкових авторських висновків дослідження.

**Виклад основного матеріалу.** Дисципліни «Математика» та «Вища математика» є нормативними дисциплінами підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр, галузі знань – 18 Виробництво та технології, спеціальності – 181 Харчові технології. «Математика» вивчається в 1-4 семестрах, а у зміст дисципліни входять окремі розділи математики, що вивчаються в старших класах загальноосвітніх навчальних закладів України. Це зумовлено тим, що кожен студент коледжу або технікуму, який завершує здобуття повної загальної середньої освіти, має складати державну підсумкову атестацію (ДПА) у формі зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО). В програмі ЗНО оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, в розділі 2 є тема «Розв’язування текстових задач за допомогою рівнянь та їх систем» [4, с.3]. Дисципліна «Вища математика» вивчається в 5-6 семестрах і у зміст дисципліни входять окремі теми з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь. Однією з тем лінійної алгебри, що пропонується до вивчення є тема «Теорема Крамера», практичне застосування якої для розв’язання квадратних систем лінійних алгебраїчних рівнянь, що має назву правило Крамера [5, с.83].

Розглянемо систему  $n$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1j}x_j + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2j}x_j + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nj}x_j + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

**Теорема (Крамер)** Якщо детермінант  $\Delta$  системи  $n$  лінійних рівнянь від  $n$  невідомих відмінний від нуля, тоді ця система лінійних рівнянь є визначеною. Причому, якщо  $\Delta_j$  — детермінант, одержаний з  $\Delta$  шляхом заміни  $j$ -го стовпця ( $j = \overline{1, n}$ ) стовпцем вільних членів системи рівнянь, то система чисел:

$$\gamma_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, \gamma_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \dots, \gamma_n = \frac{\Delta_n}{\Delta}$$

є розв’язком цієї системи лінійних рівнянь.

Пропонуємо навчати студентів застосовувати правило Крамера для випадків  $n=2$  і  $n=3$  у 4 семестрі дисципліни «Математика» і здійснити наступний виклад теоретичного матеріалу.

Розглянемо систему лінійних алгебраїчних рівнянь, в якій кількість невідомих і кількість рівнянь рівні 2, тобто систему двох лінійних рівнянь з двома невідомими  $x_1, x_2$ :

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2. \end{cases} \quad (1)$$

де  $a_{ij}$  ( $i = \overline{1, 2}; j = \overline{1, 2}$ ) — коефіцієнти системи рівнянь, а  $b_i$  ( $i = \overline{1, 2}$ ) — вільні члени.

Детермінант  $\Delta$  системи (1) можемо знайти за формулою:

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

Детермінанти  $\Delta_1$  і  $\Delta_2$  системи (1) можемо відповідно знайти за формулами:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} \\ b_2 & a_{22} \end{vmatrix} = b_1a_{22} - b_2a_{12},$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 \\ a_{21} & b_2 \end{vmatrix} = b_2a_{11} - b_1a_{21}.$$

Якщо  $\Delta$  відмінний від нуля, тоді за теоремою Крамера система має єдиний розв’язок:

$$\gamma_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, \gamma_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}.$$

Для застосування теоретичного матеріалу на практиці, пропонуємо для студентів з харчових технологій задачі професійного спрямування. Серед таких можуть бути наступні задачі:

**Задача 1.** Двоє пекарів зазвичай виготовляли за зміну 90 хлібин. Бажаючи перевірити потужності виробництва та рівень робітників, провели експеримент, внаслідок чого перший пекар перевиконав план на 20 %, а другий пекар на 10% і вони разом виготовили 105 хлібин. Скільки хлібин виготовляв кожний з двох пекарів зазвичай?

**Розв’язання.** Позначимо  $x_1$  — кількість хлібин, яку виготовляв перший пекар по плану за зміну,  $x_2$  — кількість хлібин, яку виготовляв другий пекар по плану за зміну. Тоді для знаходження  $x_1, x_2$  можемо скласти систему:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 90 \\ 1,2x_1 + 1,1x_2 = 105 \end{cases}$$

Застосуємо для розв’язання даної системи правило Крамера. Перевіримо, чи система має єдиний розв’язок. Для цього обчислимо детермінант цієї системи.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1,2 & 1,1 \end{vmatrix} = 1 \cdot 1,1 - 1 \cdot 1,2 = -0,1 \neq 0$$

Система визначена, тому далі обчислимо детермінанти  $\Delta_1, \Delta_2$  і отримаємо, що

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 90 & 1 \\ 105 & 1,1 \end{vmatrix} = 90 \cdot 1,1 - 1 \cdot 105 = -6$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 90 \\ 1,2 & 105 \end{vmatrix} = 1 \cdot 105 - 90 \cdot 1,2 = -3$$

Розв’язком системи є:

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = 60, \quad x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = 30.$$

Отже, перший пекар за планом виготовляв 60 хлібин, а другий – 30 хлібин.

Зауважимо, що при застосуванні правила Кра-

мера для розв'язування даної задачі, можна було обмежитися знаходженням значення першої невідомої, а далі значення другої невідомої легко знайти з першого рівняння системи. Використаємо цей підхід для розв'язання двох наступних задач.

**Задача 2.** Розділить 850 грамів борошна на дві частини так, щоб 4 % першої частини були менші, ніж 4,5% другої частини, на 2 % усього борошна.

**Розв'язання.** Позначимо  $x_1$  – перша частина борошна,  $x_2$  – друга частина борошна. Тоді 4 % першої частини – це  $0,04 \cdot x_1$ , а 4,5% другої частини – це  $0,045 \cdot x_2$ . 2 % усього борошна, якого за умовою 850 грамів – це  $850 \cdot 0,02 = 17$ . Таким чином, для знаходження  $x_1, x_2$  можемо скласти систему:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 850 \\ 0,045x_2 - 0,04x_1 = 17 \end{cases}, \text{ що запишемо}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 850 \\ -0,04x_1 + 0,045x_2 = 17 \end{cases}$$

Застосуємо для розв'язання даної системи правило Крамера. Перевіримо, чи система має єдиний розв'язок. Для цього обчислимо детермінант цієї системи.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ -0,04 & 0,045 \end{vmatrix} = 1 \cdot 0,045 - 1 \cdot 0,04 = 0,085 \neq 0$$

Система визначена, обчислимо детермінант  $\Delta_1$  і отримаємо, що

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 850 & 1 \\ 17 & 0,045 \end{vmatrix} = 850 \cdot 0,045 - 1 \cdot 17 = 21,25$$

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{21,25}{0,085} = 250$$

$$x_2 = 850 - x_1 = 850 - 250 = 600$$

Отже, перша частина борошна буде 250 грамів, а друга – 600 грамів.

**Задача 3.** Змішали 30%-вий розчин отцтової кислоти з 10%-вим розчином отцтової кислоти і отримали 600 г 15%-вого розчину. Скільки грамів кожного розчину було взято?

**Розв'язання.** Позначимо  $x_1$  – кількість грамів 30%-вого розчину отцтової кислоти, а  $x_2$  – кількість грамів 10%-вого розчину отцтової кислоти, які взяли для змішування. Таким чином, для знаходження  $x_1, x_2$  можемо скласти систему:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 600 \\ 0,3x_1 + 0,1x_2 = 0,15 \cdot 600 \end{cases}, \text{ що запишемо}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 600 \\ 0,3x_1 + 0,1x_2 = 90 \end{cases}$$

Застосуємо для розв'язання даної системи правило Крамера. Перевіримо, чи система має єдиний розв'язок. Для цього обчислимо детермінант цієї системи.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0,3 & 0,1 \end{vmatrix} = 1 \cdot 0,1 - 1 \cdot 0,3 = -0,2 \neq 0$$

Система визначена, обчислимо детермінант  $\Delta_1$  і отримаємо, що

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 600 & 1 \\ 90 & 0,1 \end{vmatrix} = 600 \cdot 0,1 - 1 \cdot 90 = -30$$

$$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{-30}{-0,2} = 150,$$

$$x_2 = 600 - x_1 = 600 - 150 = 450$$

Отже, 30 відсоткового розчину отцтової кислоти взяли 150 грамів, а десяти відсоткового – 450 грамів.

Таким чином, у студентів другого курсу з'являється ще один додатковий інструмент, а саме, правило Крамера для розв'язування систем двох лінійних алгебраїчних рівнянь з двома невідомими, окрім відомих їм методів підстановки, додавання та графічного методу. Для систем трьох лінійних алгебраїчних рівнянь з трьома невідомими ці класичні методи теж можуть бути використані, проте можна запропонувати студентам правило Крамера і в такому випадку.

Якщо задано систему трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими  $x_1, x_2, x_3$ , де  $a_{ij}$  ( $i=1, 3; j=1, 3$ ) – коефіцієнти системи рівнянь, а  $b_i$  ( $i=1, 3$ ) – вільні члени:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases} \quad (2)$$

то детермінант  $\Delta$  системи (2) можемо знайти за формулою:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{21}a_{32}a_{13} + a_{12}a_{23}a_{31} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} \quad (3)$$

Формулу (3) для легшого сприйняття можна подати вигляді схеми, так званого правила «трикутників» [6, с.162]:

$$\left| \begin{array}{ccc} \bullet & & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & & \bullet \end{array} \right| - \left| \begin{array}{ccc} \bullet & & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & & \bullet \end{array} \right| \quad (4)$$

Якщо детермінант  $\Delta$  системи (2) відмінний від нуля, тоді за теоремою Крамера система (2) має єдиний розв'язок:

$$\gamma_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, \quad \gamma_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}, \quad \gamma_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta}$$

Для обчислення детермінантів  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$  системи (2) можемо запропонувати студентам використати схему (4). Для застосування теоретичного матеріалу пропонуємо наступну задачу:

**Задача 4.** В трьох посудинах разом є 54л води. Якщо з першої посудини перелити в другу 4л, то в обох посудинах буде води порівну, а якщо з третьої посудини перелити в другу 17л, то в другій посудині виявиться в 4 рази більше води, ніж в третій. Визна-

чити, скільки води в кожній посудині.

**Розв'язання.** Позначимо  $x_1$  – кількість води в першій посудині,  $x_2$  – кількість води в другій посудині, а  $x_3$  – кількість води в третій. Тоді для знаходження  $x_1, x_2, x_3$  можемо скласти систему:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 54 \\ x_1 - 4 = x_2 + 4 \\ 4(x_3 - 17) = x_2 + 17. \end{cases}$$

Згідно (2) запишемо цю систему таким чином:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 54 \\ x_1 - x_2 = 8 \\ -x_2 + 4x_3 = 85. \end{cases}$$

Застосуємо для розв'язання даної системи правило Крамера. Перевіримо, чи система має єдиний розв'язок. Для цього обчислимо детермінант цієї системи.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 4 \end{vmatrix} = -4 - 1 + 0 - 0 - 0 + 4 = -9 \neq 0$$

Система визначена. Знайдемо значення другої невідомої за теоремою Крамера, а значення інших невідомих системи методом підстановки в друге та третє рівняння, або методом підстановки в друге та перше рівняння даної системи. Для цього обчислимо:

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 54 & 1 \\ 1 & 8 & 0 \\ 0 & 85 & 4 \end{vmatrix} = 1 \cdot 8 \cdot 4 + 1 \cdot 85 \cdot 1 + 54 \cdot 0 \cdot 0 - 1 \cdot 8 \cdot 0 - 85 \cdot 0 \cdot 1 - 1 \cdot 54 \cdot 4 = -99$$

$$\begin{aligned} x_2 &= \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{-99}{-9} = 11, \\ x_1 &= 8 + x_2 = 8 + 11 = 19 \\ x_3 &= 54 - x_1 - x_2 = 54 - 11 - 19 = 24 \end{aligned}$$

Отже, в першій посудині було 19 л води, в другій посудині – 11 літрів, а в третій – 24 літри води.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Таким чином, ми пропонуємо в межах вивчення теми «Розв'язування текстових задач за допомогою рівнянь та їх систем» дисципліни «Математика» для студентів спеціальності 181 Харчові технології розглянути правило Крамера для систем двох лінійних алгебраїчних рівнянь з двома невідомими та для систем трьох лінійних алгебраїчних рівнянь з трьома невідомими з практичним застосуванням для розв'язування задач професійного спрямування.

Такий компетентнісний підхід на нашу думку має ряд переваг, а саме:

1) крім класичних методів додавання, підстановки, графічного методу розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома невідомими студенти оволодіють ще одним методом розв'язання, а отже, додатковими перевагами при підготовці до державної підсумкової атестації з математики;

2) дає можливість під час вивчення дисципліни «Вища математика» розглядати тему «Теорема Крамера» як узагальнення вивченого по цій темі з дисципліни «Математика», що дасть можливість посилити мотивацію до навчання та зв'язки між дисциплінами;

3) робить додатковий акцент на формування математичних вмінь студентів спеціальності 181 Харчові технології та на практичне застосування математики для розв'язування задач професійного спрямування вже на молодших курсах.

### Список використаної літератури

1. Стандарт фахової передвищої освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр, галузі знань 18 Виробництво та технології, спеціальності 181 Харчові технології, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 17.11.2021 р. № 1244, Київ, 2021.
2. Лежавська А.А. Роль економічної культури у професійній діяльності техника-технолога харчових технологій. *Секція 7. Загальна педагогіка*. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-rol-ekonomichno-kulturi-u-profesiyinyi-diyalnosti-tehnika-tehnologa-harchovih-tehnologiy-136364.html> (дата звернення: 28.03.2022)
3. Шаврова О.Б., Дьяченко Н.К. Курс математики і суміжні дисципліни у професійній підготовці студентів. *Молодий вчений*. 2017. №1(41). С.4–7.
4. Програма зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання з математики, здобутих на основі повної загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 14.12.2019 р. № 1513. URL: <https://testportal.gov.ua/progmth> (дата звернення: 28.03.2022 р.)
5. Шапочка І.В. Курс лекцій з алгебри: навч. посіб. Ужгород: Говерла, 2013. 221 с.
6. Колосов А.І., Якунін А.В., Ситникова Ю.В. Вища математика для економістів: конспект лекцій. Харків: Видавництво ХНУМГ ім. О.М.Бекетова, 2014. 237 с.

### References

1. Standart fakhovoyi peredvyshchoyi osvityi osvithno-profesiyinoho stupenya fakhovyy molodshyy bakalavr, haluzi znan 18 Vyrobnnytstvo ta tekhnolohiyi, spetsialnosti 181 Kharchovi tekhnolohiyi [Standard of professional higher education of educational-professional degree professional junior bachelor, fields of knowledge 18 Production and technologies, specialties 181 Food technologies]. Zatverdzheno nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny vid 17.11.2021. № 1244, Kyiv. [in Ukrainian].
2. Lezhavska, A.A. (2015). Rol ekonomichnoyi kultury u profesiyinoyi diyalnosti tekhnika-tehnoloha kharchovykh tekhnolohiy [The role of economic culture in the professional activity of food technology technician]. Sektsiya 7. Zahal'na pedahohika URL: <https://naurok.com.ua/stattya-rol-ekonomichno-kulturi-u-profesiyinyi-diyalnosti-tehnika-tehnologa-harchovih-tehnologiy-136364.html> [in Ukrainian].
3. Shavrova, O.B., & Dyachenko, N.K. (2017). Kurs matematyky i sumizhni dystsypliny u profesiyinoyi pidhotovtsi studentiv [Mathematics course and related disciplines in professional training of students]. *Molodyy vchenyy*, 1(41), 4–7. [in Ukrainian].

4. Prohrama zovnishnoho nezalezhnoho otsinyuvannya rezultativ navchannya z matematyky, zdobutykh na osnovi povnoyi zahalnoyi serednoyi osvity [Program of external independent evaluation of learning outcomes in mathematics obtained on the basis of complete general secondary education] Zatverdzheno nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 14.12.2019. № 1513. URL: <https://testportal.gov.ua/progmth> [in Ukrainian].
5. Shapochka, I.V. (2013). *Kurs lektiy z alhebr* [Course of lectures on algebra]. Hoverla. [in Ukrainian].
6. Kolosov, A.I., Yakunin, A.V., & Sytnykova, Yu.V. (2014). *Vyshcha matematyka dlya ekonomistiv* [Higher mathematics for economists]. O.M.Beketova KhNUMG Publishing House [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 28.06.2022 р.  
Стаття прийнята до друку 13.09.2022 р.

**Hyndriuk Vasyl**

Master on «Technology in restaurant sector»  
Teacher of Mathematics, Higher Mathematics, Higher Category Specialist, Teacher-Methodologist  
Head of the Department of Food Technologies of the Structural Unit  
Trade and Economic Professional College of State University of Trade and Economics, Uzhhorod, Ukraine

**Yurchenko Nataliia**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Ph.D., Associate Professor  
Department of Algebra and Differential Equations  
State University «Uzhhorod National University», Uzhhorod, Ukraine

**COMPETENCE APPROACH TO TEACHING MATHEMATICS AND HIGHER MATHEMATICS FOR THE STUDENTS MAJORING IN 181 FOOD TECHNOLOGIES SPECIALITY ON THE EXAMPLE OF APPLICATION OF KRAMER'S RULE**

**Abstract.** The relevance of the chosen research topic is that the formation of mathematical skills of students majoring in 181 Food Technology is a component of their success in professional activities. An important basis is the ability to solve problems using equations and their systems. One of the tools for solving quadratic systems of linear algebraic equations is Cramer's rule, and Cramer's theorem is one of the key theorems of higher mathematics. The aim of the article is to discuss a new methodological approach to the study of Cramer's theorem and its application for students majoring in 181 Food Technology educational and professional degree of bachelor. To achieve the goal, the following methods were used: analysis, synthesis, generalization, abstraction. The article proposes to introduce Cramer's rule for cases  $n = 2$  and  $n = 3$  within the discipline «Mathematics» with appropriate practical application in professional problems and to continue the study of the topic in the general case within the discipline «Higher Mathematics». This can be realized if we consider Cramer's rule for systems of two linear algebraic equations with two unknowns and for systems of three linear algebraic ones. equations with three unknowns with practical application for solving problems of professional orientation. In our opinion, such a competence approach has a number of advantages. First, in addition to the classical methods of addition, substitution, graphical method of solving systems of two linear equations with two unknowns, students will master another method of solving, and therefore additional benefits in preparing for the state final certification in mathematics. Secondly, when studying the discipline «Higher Mathematics» it is possible to consider the topic «Cramer's Theorem» as a generalization of the study on this topic in the discipline «Mathematics», which will increase motivation for learning and connections between disciplines. Third, it places additional emphasis on the formation of mathematical skills of students majoring in 181 Food Technology and the practical application of mathematics to solve professional problems in junior high school.

**Key words:** Cramer's rule, mathematics, higher mathematics, food technology, professional tasks.