

практ. конф. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2023. № 10. С.173-180.

ПРИКЛАДНА СПРЯМОВАНІСТЬ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ»

Назарчук Ангеліна,

здобувачка вищої освіти
спеціальності «Міжнародні економічні відносини»
nazarchuk.anhelina06.2023@vnu.edu.ua

Ройко Лариса,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
загальної математики та
методики навчання інформатики
Royko.Larisa@vnu.edu.ua

Волинський національний університет
імені Лесі Українки, Україна

Постановка проблеми. Метою системи вищої освіти – є формування кваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця, який володіє сучасними технологіями виробництва у своїй галузі, здатністю до прийняття нестандартних рішень, усвідомленням завдань і засобів самовдосконалення, розвиненими навичками самоосвіти.

Освітній компонент «Математика та статистика для економістів», що викладається у Волинському національному університеті імені Лесі Українки для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 292 – Міжнародні економічні відносини (Освітньо-професійна програма «Міжнародний бізнес», 2022 [4]) належить до циклу професійної підготовки, що забезпечує вивчення [7, с. 3]:

– основних принципів та інструментарію математичного апарату, котрий використовується для розв’язування теоретичних і прикладних завдань бізнес-процесів й міжнародної діяльності;

– методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для аналізу аналітичних моделей пов’язаних з їх подальшою практичною діяльністю, як фахівців у галузі міжнародного бізнесу.

Курс вивчається впродовж двох семестрів обсягом 8 кредитів/240 годин [2]. Основною його метою є «надання здобувачам освіти фундаментальних знань з вищої математики і статистики, які дозволяють у подальшому засвоювати освітні компоненти, котрі базуються на математичних поняттях. При цьому значна увага надається виробленню практичних навиків при розв’язуванні прикладних задач, вмінню застосовувати математичні методи та статистичний апарат для дослідження реальних процесів і прийняття оптимальних рішень» [7, с. 4].

Викладання у великому обсязі чистої математики – неефективна справа, яка не сприймається здобувачами освіти. Математика стає чужою для них наукою, якщо вони не бачать у ній можливості використання у майбутній професійній діяльності. Тому слід кардинально змінити стиль викладання математики для економістів міжнародників, який передбачав би доступне, комплексне викладання класичних розділів вищої математики, статистики і реалізацію тісних зв'язків з економікою. У процесі реалізації цих зв'язків основні поняття і методи математики повинні бути підкріплені сучасними економічними поняттями і розв'язуванням актуальних завдань ринкової економіки [5].

Одним із важливих засобів реалізації прикладної спрямованості освітнього компонента «Математика та статистика для економістів», на наш погляд, є використання прикладних задач, які відображають реальні економічні ситуації та процеси, а їх розв'язання показує необхідність застосування математичного апарату в економіці.

Застосування математики в економіці дає змогу формалізувати істотні зв'язки між економічними об'єктами, а використання математичної термінології – стисло і точно формулювати економічні проблеми. Сучасні підходи до розв'язання цих завдань передбачають наявність ґрунтовних знань та вмінь фахівців із математичного моделювання, математичних методів обробки інформації, оптимізації економічних задач, визначення економічних ризиків, застосування кількісних методів прийняття ефективних рішень тощо. Саме ці знання та вміння закладають основи успішного засвоєння освітніх компонент економічного циклу: міжнародного та фінансового менеджменту, міжнародних фінансів, маркетингу, проблем міжнародних стратегій економічного розвитку, практичних методів управління зовнішньоекономічною діяльністю, макроекономіки, мікроекономіки, статистики, економіки підприємств, економічного аналізу, економічного ризику, національної економіки, регіональної економіки, управління витратами тощо [6].

Більшість тем із цих освітніх компонент містять матеріал, який можна ефективно використовувати для наочної ілюстрації та практичного використання при вивченні математичного матеріалу, що сприятиме глибокому й більш усвідомленому вивченню абстрактної математичної теорії, а також підвищенню інтересу здобувачів освіти до вивчення математики [1].

Важливим засобом прикладної спрямованості навчання математики майбутніх фахівців з міжнародної економіки є прикладні задачі економічного змісту. Стосовно нашого дослідження, вважаємо, можна використовувати наступне формулювання: прикладні задачі – це задачі, які виникають поза курсом «Математика та статистика для економістів», але розв'язуються з використанням математичних методів та прийомів.

Сформулюємо основні вимоги до прикладних задач, які використовуються у навчанні вищої математики [2]:

- задачі повинні мати реальний практичний зміст;

– задачі повинні відповідати навчальним програмам за формулюванням і змістом методів і фактів, які будуть використовуватися в процесі їх розв’язування;

– задачі повинні бути сформульовані доступною і зрозумілою мовою;

– числові дані в прикладних задачах повинні бути реальними, відповідати існуючим на практиці.

До кожної теми змістових модулів здобувачі освіти розв’язують запропоновані викладачем прикладні задачі на застосування математичних методів та прийомів з даної теми. Це дозволяє підвищити у них інтерес до вивчення освітнього компонента, ефективно засвоювати навчальний матеріал, самостійно шукати шляхи і варіанти розв’язання поставлених навчальних задач, формує життєві і професійні навички.

У деяких задачах макроекономіки ставиться питання про ефективність ведення багатогалузевого господарства. Тут кожна галузь є і виробником, і споживачем деякої продукції (як своєї, так і продукції, виробленої іншими галузями). Однак, з економічної точки зору, міжгалузевий баланс є більш ефективним у вартісному виразі. При цьому об’єднання окремих галузей у підгрупи полегшує складання балансів продукції [3].

Візьмемо, наприклад, тему «*Елементи лінійної алгебри*» після того як здобувачі освіти ознайомились із поняттям матриці, видами матриць, діями над матрицями, алгоритмом відшукування оберненої матриці, визначником та основними методами його обчислення, розв’язуванням систем лінійних рівнянь їм можна запропонувати розв’язання наступних задач:

➤ У таблиці наведено дані балансового звіту для двогалузевої моделі економіки.

Таблиця 1. Балансовий звіт для двогалузевої моделі економіки

Галузь	Споживання		Валовий продукт
	Енергетика	Машинобудування	
Енергетика	120	200	800
Машинобудування	140	180	1000

Знайти необхідний об’єм валового продукту кожної галузі, якщо кінцевий продукт $Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 400 \end{pmatrix}$ енергетичної галузі потрібно збільшити удвічі, а машинобудування залишити на тому ж рівні.

Розв’язання. За формулою $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ ($i, j = 1, 2, \dots, n$) знаходимо матрицю коефіцієнтів прямих витрат $A = \begin{pmatrix} 0,15 & 0,2 \\ 0,175 & 0,18 \end{pmatrix}$, яка є продуктивною (сума елементів кожного її стовпця менше одиниці).

Для будь-якого вектора кінцевого продукту Y вектор валового продукту X обчислюється за формулою $X = (E - A)^{-1}Y$.

Знайдемо матрицю повних витрат $S = (E - A)^{-1}$:

$$E - A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0,15 & 0,2 \\ 0,175 & 0,18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,85 & -0,2 \\ -0,175 & 0,82 \end{pmatrix}$$

Знайдемо обернену матрицю до матриці $E - A = \begin{pmatrix} 0,85 & -0,2 \\ -0,175 & 0,82 \end{pmatrix}$

$$|E - A| = \begin{vmatrix} 0,85 & -0,2 \\ -0,175 & 0,82 \end{vmatrix} = 0,85 \cdot 0,82 - (-0,2) \cdot (-0,175) = 0,662$$

$$S = (E - A)^{-1} = \frac{1}{0,662} \begin{pmatrix} 0,82 & 0,2 \\ 0,175 & 0,85 \end{pmatrix} \approx \begin{pmatrix} 1,24 & 0,30 \\ 1,77 & 1,28 \end{pmatrix}$$

Новий вектор кінцевого продукту $Y = \begin{pmatrix} 200 \\ 400 \end{pmatrix}$. Відповідний вектор кінцевого продукту:

$$X = SY = \begin{pmatrix} 1,24 & 0,30 \\ 1,77 & 1,28 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 200 \\ 400 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 368 \\ 866 \end{pmatrix}.$$

Робимо висновок, що валовий продукт енергетичної галузі необхідно збільшити до 368 гр.од., а машинобудівної – до 866 гр.од.

➤ Наступна задача «Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі)» дає можливість знайти співвідношення національних бюджетів країн для збалансованої торгівлі.

Для структурної матриці A торгівлі трьох країн, S_1, S_2, S_3 має вигляд

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,3 & 0,2 \\ 0,6 & 0,4 & 0,6 \\ 0,2 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}.$$

Знайти співвідношення між національними доходами країн для збалансованої торгівлі.

Розв'язання. Міжнародна торгівля буде збалансованою тоді і тільки тоді, коли для кожної країни S_j , $j = 1, 2, 3$, дохід $p_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + a_{i3}x_3$ від зовнішньої та внутрішньої торгівлі співпадає з національним доходом x_i цієї країни, тобто коли виконується рівність $(A - E)X = 0$.

Підставляємо дані: $\begin{pmatrix} 0,2 - 1 & 0,3 & 0,2 \\ 0,6 & 0,4 - 1 & 0,6 \\ 0,2 & 0,3 & 0,2 - 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ або

$$\begin{cases} -0,8x_1 + 0,3x_2 + 0,2x_3 = 0 \\ 0,6x_1 - 0,6x_2 + 0,6x_3 = 0 \\ 0,2x_1 + 0,3x_2 - 0,8x_3 = 0. \end{cases}$$

Розв'язуємо систему методом Гауса:

$$\begin{pmatrix} -0,8 & 0,3 & 0,2 \\ 0,6 & -0,6 & 0,6 \\ 0,2 & 0,3 & -0,8 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ -0,8 & 0,3 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 & -0,8 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & -0,5 & 1 \\ 0 & 0,5 & -1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 0,5 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Перепишемо останню матрицю у вигляді системи:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ -0,5x_2 + x_3 = 0, \end{cases}$$

$x_3 = c$, $x_2 = 2c$, $x_1 = c$, де c – довільне число.

Отже, система має розв'язок $x_1 = c$, $x_2 = 2c$, $x_3 = c$.

З отриманого результату можна зробити висновок, що збалансованість торгівлі трьох країн досягається при співвідношенні національних доходів 1: 2: 1.

Висновки. Базові знання з математики є основою для вивчення економічних освітніх компонент та важливою складовою професійної підготовки майбутніх економістів [2]. Використання прикладних задач під час вивчення курсу «Математика та статистика для економістів» для здобувачів освіти міжнародників дає позитивні результати, а саме:

- сприяє розвитку творчих здібностей майбутніх фахівців;
- демонструє зв'язок теорії з практикою;
- викликає інтерес у студентів нестандартною постановкою математичного завдання;
- сприяє застосуванню математичного апарату для дослідження економічних процесів і явищ;
- допомагає побудові моделей економічних ситуацій;
- сприяє знаходженню математичних залежностей у реальних виробничих процесах.

Список використаних джерел:

1. Бобик О.І., Берегова Г. І. Основні принципи реалізації міжпредметних зв'язків математичних та економічних дисциплін у вузівській підготовці спеціаліста-економіста. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2015. С. 106-118

2. Навчальний план підготовки бакалавра освітньо-професійної програми «Міжнародний бізнес», 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://bit.ly/44VDb5m>

3. Наливайко Т. В. Формування професійної компетентності майбутніх економістів засобами інноваційних технологій у процесі професійної підготовки : автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти». Переяслав-Хмельницький: ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», 2019. 21 с.

4. Освітньо-професійна програма «Міжнародний бізнес», 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://bit.ly/3DsJHti>

5. Ройко Л. Л., Ройко О. О. Прикладна спрямованість курсу «Математика для економістів та економічне моделювання». *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. 2018. №30-31. С.263-268

6. Ройко Л.Л. Формування професійної компетентності майбутнього фахівця з міжнародного бізнесу при вивченні освітнього компонента «Математика та статистика для економістів». *Вісник науки та освіти. Серія «Педагогіка»*. №7 (13). 2023. С.765-779.

7. Силабус нормативного освітнього компонента «Математика та статистика для економістів» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми: «Міжнародний бізнес», 2022. [Електронний ресурс]. URL: <https://bit.ly/3pUlbJZ>