УДК 378. 016: 517

Думанська Т. В.*

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ У ВИВЧЕННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Стаття присвячена економічним прикладним задачам, розв'язування яких вимагає застосування знань з вищої математики. Обґрунтовується необхідність професійної спрямованості навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей. Зазначено, що одним зі шляхів реалізації цієї спрямованості у системі економічної освіти є наповнення змісту дисципліни „Вища математика" питаннями, які є професійно значущими для майбутніх економістів, та прикладними задачами.

Ключові слова: *економічні прикладні задачі, професійна спрямованість, вища математика.*

Ураховуючи вимоги сьогодення і перспективи розвитку вищої освіти, навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей має вийти на якісно новий рівень.

У будь-якому курсі економіки використовують математичний апарат: аналізуються графіки різних залежностей, проводиться опрацювання тих чи інших статистичних закономірностей тощо. З переходом вітчизняної економіки на ринкові відносини роль математичних методів інтенсивно зростає. Дійсно, центральна проблема економіки – це проблема раціонального вибору. У плановій економіці, в усякому разі на рівні окремих підприємств, немає вибору, а значить роль математичного підходу сильно занижена. В умовах ринкової економіки, коли кожна господарча одиниця самостійно ухвалює рішення, тобто робить вибір, стає необхідним точний математичний розрахунок.

Професійний рівень економіста значно залежить від того, чи оволодів він сучасним математичним апаратом, чи вміє використовувати його під час аналізу складних економічних процесів і прийнятті оптимальних рішень.

У процесі математичної підготовки студенти мають бути залучені до навчальної діяльності, яка б сприяла формуванню в них умінь і навичок, притаманних майбутній професійній діяльності [5, с. 93].

Питання реалізації процесу введення та розв'язування прикладних задач економічного змісту при вивченні математики майбутніми економістами досліджувалось у працях [1; 3]. У роботах [2; 4; 5] висвітлюються питання міжпредметного підходу до навчання, професійної спрямованості навчання вищої математики студентів-економістів, пропонуються шляхи удосконалення методики навчання математики в економічному ВНЗ.

Метою статті є висвітлення проблеми дещо пасивного ставлення студентів-економістів до вивчення вищої математики, обґрунтовано роль базових математичних знань для подальшої професійної діяльності. І одним зі шляхів зацікавлення майбутніх економістів до належного вивчення цієї математичної дисципліни є наповнення її змісту питаннями, які є професійно значущими для майбутніх економістів, та прикладними задачами.

Економіка як наука про об'єктивні причини функціонування і різні кількісні характеристики ввібрала в себе велике число математичних дисциплін. Сьогодні на перший план виходить математична модель як інструмент дослідження і прогнозу економічних явищ. Пояснити це можна тим, що економічні процеси досить тривалі. Пошук необхідного для теоретичного аналізу статистичного матеріалу часто потребує значного проміжку часу, а то й десятиліть; внаслідок цього ускладнюється вплив діючих закономірностей та вплив багаточисельних

* © *Думанська Т. В., 2013*

окремих факторів. Використання математичного моделювання в економіці та управлінні дозволяє поглибити кількісний економічний аналіз, розширити область економічної інформації.

Опанування методик з побудови економічних моделей, уміння використовувати відповідний математичний апарат у вирішенні економічних та управлінських задач допоможе студентам-економістам у застосуванні моделювання під час подальшого вивчення професійно орієнтованих дисциплін.

Аналіз змісту математичної й економічної освіти студентів вищого навчального закладу показав, що в навчальному процесі є передумови для реалізації вказаних зв'язків.

Охарактеризуємо найважливіші з них.

По-перше, зауважимо, що більшість тем курсу економіки містять матеріал, який можна ефективно використовувати для наочної ілюстрації практичного використання у вивченні математичного матеріалу (функції попиту й пропозиції при вивченні поняття функції, визначення ринкової рівноваги при вивченні систем рівнянь тощо), що сприятиме глибокому й більш усвідомленому вивченню абстрактної математичної теорії, а також підвищенню інтересу студентів до вивчення математики.

Приклад 1. Підприємство випускає вироби трьох видів: I, II, III. При цьому використовується сировина трьох типів: S_1, S_2, S_3. Норми витрат кожного з типів сировини на один виріб і обсяг витрат сировини за один день наведено в наступній таблиці:

Вид сировини	Норми витрат на один виріб, ум. од.			Витрати сировини за один день, ум. од.
	I	II	III	
S_1	5	3	4	2700
S_2	2	1	1	900
S_3	3	2	2	1600

Знайти щоденний обсяг випуску кожного виробу.

Розв'язання. Позначимо через x_1, x_2, x_3 кількість одиниць щоденного випуску виробів відповідно до першого, другого і третього видів. Тоді для x_1 одиниць щоденного випуску виробів першого виду потрібно $5x_1$ ум. од. сировини типу S_1, для другого – $3x_2$ ум. од., а для третього – $4x_3$ ум. од.. Всього за один день повинно бути витрачено 2700 ум. од. сировини виду S_1, тобто $5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2700$. Аналогічно отримаємо решту рівнянь: $2x_1 + x_2 + x_3 = 900$, $3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1600$ для сировини виду S_2 і S_3 відповідно.

Система

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2700, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 900, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1600 \end{cases} \quad (1)$$

буде математичною моделлю даної задачі. Якщо $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 6 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ – матриця норм витрат сировини на один виріб, $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ – матриця невідомих, $B = \begin{pmatrix} 200 \\ 260 \\ 290 \end{pmatrix}$ – матриця витрат сировини за один день, то систему можна подати у матричному вигляді $AX \quad B$

Запишемо розширену матрицю

$$\overline{A} = \left(\begin{array}{ccc|c} 5 & 3 & 4 & 2700 \\ 2 & 1 & 1 & 900 \\ 3 & 2 & 2 & 1600 \end{array}\right)$$

системи (1).

Розв'язок системи будемо шукати за методом Гауса.

$$\overline{A}=\left(\begin{array}{ccc|c}5&3&4&2700\\2&1&1&900\\3&2&2&1600\end{array}\right)\sim\left(\begin{array}{ccc|c}1&1&2&900\\2&1&1&900\\3&2&2&1600\end{array}\right)\sim\left(\begin{array}{ccc|c}1&1&2&900\\0&-1&-3&-900\\0&-1&-4&-1100\end{array}\right)\sim$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c}1&1&2&900\\0&1&3&900\\0&0&-1&-200\end{array}\right)\sim\left(\begin{array}{ccc|c}1&1&2&900\\0&1&3&900\\0&0&1&200\end{array}\right).$$

$$r\left(\overline{A}\right)=r\left(A\right)=3=n,$$

де n – кількість невідомих в системі, тобто існує єдиний розв'язок системи.

Ставимо у відповідність розширеній матриці спрощену систему:

$$\begin{cases}x_1+x_2+2x_3=900,\\ x_2+3x_3=900,\\ 2x_3=200,\end{cases}$$

з якої знаходимо

$$\begin{cases}x_1=900-300-400,\\ x_2=900-600,\\ x_3=200,\end{cases}$$

тобто маємо

$$\begin{cases}x_1=200,\\ x_2=300,\\ x_3=200.\end{cases}$$

Таким чином, підприємство випускає 200 одиниць виробу першого виду, 300 – другого, 200 – третього [1, с. 9].

По-друге, використання мови математики дає можливість точно й компактно висловлювати більшість положень економічної науки.

По-третє, окремі поняття і факти вищої математики, що вивчаються в курсі, слугують основою при визначенні низки економічних понять (поняття надлишків споживача і виробника вводяться на базі певного інтеграла, поняття еластичності визначається за допомогою похідної тощо).

Приклад 2. Залежність між собівартістю одиниці продукції y (тис. грош. од.) і випуском продукції x (млрд. грош. од.) виражається функцією $y=-0{,}5x+80$ (грош. од.). Знайти еластичність собівартості, якщо випуск продукції складає 60 млрд. грош. од..

Розв'язання. Обчислимо еластичність собівартості за формулою $E_x\left(y\right)=\frac{x}{y}\cdot y'$ [2, с.234]

$$E_x(y)=\frac{x}{-0{,}5x+80}\cdot(-0{,}5)=\frac{x}{x-160};\quad E_{60}(y)=\frac{60}{60-160}=-0{,}6,$$

тобто, у разі випуску продукції на 60 млрд. грош. од. збільшення його на 1% призведе до зниження собівартості на 0,6%.

Приклад 3. Знайти надлишок споживача, якщо крива попиту визначається функцією $p=f(q)=29-3q^2$, а рівноважний обсяг товару – $q_0=2$.

Розв'язання. Підставивши значення $q_0=2$ у функцію попиту, одержимо рівноважну ціну $p=f(q)=29-3\cdot2^2=17, p_0q_0=17\cdot2=34$.

Використовуючи формулу $S_n=\int\limits_0^{q_0}f(q)dq-p_0q_0$ [1, с. 60] надлишку споживачів, знайдемо надлишок:

$$S_n = \int_0^2 (29 - 3q^2)dq - 34 = 29q\Big|_0^2 - q^3\Big|_0^2 - 34 = 58 - 8 - 34 = 16.$$

Надлишок складає 16 ум. од.

Розглянемо ще одне поняття ринкової економіки – додаткову вартість, або надлишок виробника.

Приклад 4. Знайдемо додаткову вартість виробників, якщо крива пропозиції визначається функцією $p = f(q) = 7 + 4q^3$, а рівноважний обсяг товару – $q_0 = 3$.

Розв'язання. Знайдемо рівноважну ціну $p_0 = f(q_0) = 7 + 4 \cdot 3^3 = 115$. Використовуючи формулу $S_{дод.варт} = p_0 q_0 - \int_0^{q_0} f(q)dq$ [1, с. 60], знайдемо додаткову вартість виробника:

$$S_{дод.варт} = 115 \cdot 3 - \int_0^3 (7 + 4q^3)dq = 345 - \left(7q + q^4\right)\Big|_0^3 = 243.$$

По-четверте, при вивченні багатьох розділів курсу економіки відбувається закріплення математичних знань і формування вмінь їх використовувати під час розв'язування прикладних задач економічного змісту.

Таким чином, між курсами вищої математики й економіки існують тісні міжпредметні зв'язки. Однією з умов їх успішної реалізації є навчання студентів застосуванню математичного апарату, що вивчається, для розв'язування прикладних задач економічного змісту.

Традиційно типи прикладних задач розрізняють за фаховим спрямуванням.

Зазвичай виділяють три групи спеціальностей [4, с. 34]:

- техніко-технологічні (промисловості, зв'язку, транспорту, будівництва та ін.);
- гуманітарні (освіти, культури, права, медицини, мистецтва та ін.);
- економічні (фінансів, побуту, торгівлі та ін.).

Відповідно до цих трьох груп спеціальностей виділяють такі типи прикладних задач:

1) техніко-технологічні;
2) гуманітарні;
3) економічні.

Задачі економічного змісту – це задачі, які стосуються фінансів, побуту, торгівлі, грошових розрахунків, вибору оптимального рішення тощо.

У процесі навчання студенти повинні освоїти велику кількість дисциплін різних напрямків. Але не можна розглядати кожну дисципліну окремо й не враховувати її взаємозв'язок з іншими дисциплінами. У зв'язку з цим варто було б при розробці робочих програм і плануванні курсів приділяти особливу увагу тим аспектам і навичкам, які студенти повинні вже мати на підставі раніше вивченого матеріалу, а також окреслити коло питань і задач, при вивченні яких буде використовуватися матеріал даної дисципліни. Це дозволить ставити більш конкретні задачі, підвищити мотивацію вивчення дисциплін і навіть відповістити на вічні запитання всіх студентів „навіщо нам це потрібно?" і „де це буде використовуватися?". Такий підхід може стимулювати викладачів ураховувати при розробці курсів не тільки свою суб'єктивну думку про те, як саме будувати курс, але й більш якісно використовувати раніше отримані студентами знання, а також необхідність використання отриманих знань надалі в навчанні.

Як приклад використання математики при вивченні економічних дисциплін, можна розглянути таку таблицю:

Теми курсу економіки	**Теми курсу математики**
Криві виробничих можливостей	Лінії на площині. Функції. Диференціювання функцій.
Модель міжгалузевого балансу	Матриці і визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
Фінансово-кредитні операції	Складні відсотки. Границі послідовностей.
Теорія виробництва. Теорія споживання. Моделі ринку.	Границя функції. Диференціальне числення. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння.

Наведений перелік не охоплює всі можливості взаємодії математики й економіки. Сучасна економіка з її великою кількістю різноманітних залежностей між основними структурами, багаточисельністю величин, які характеризують економічні процеси, представляє широку можливість і необхідність використання понять математики.

Відзначимо, що розв'язування задач, які ілюструють застосування математичної теорії в економіці, дає можливість студентам на конкретних прикладах побачити, як абстрактні математичні поняття і факти можна ефективно застосовувати до вирішення питань у профільній для них дисципліні. Крім того, використання прикладних задач економічного змісту на заняттях з математики, сприяє реалізації багатьох цілей навчання математики, зокрема розвитку пізнавального інтересу, творчих та інтелектуальних здібностей студентів, а також здатності до актуалізації знань, активізації мислення [3, с. 9].

Мета математичної підготовки студентів частково полягає в наступному:

- ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач економіки;
- вироблення навиків математичного дослідження прикладних задач;
- прищеплення студентам уміння самостійного вивчення літератури з вищої математики та її прикладних аспектів;
- отримання студентами математичної підготовки і знань для вивчення інших дисциплін економічного циклу з інтенсивним використанням вищої математики;
- забезпечення активного засвоєння основних методів розв'язання, аналізу і використання задач по знаходженню екстремумів функцій на множині допустимих варіантів в широкому спектрі теоретико-економічних і практичних проблем на всіх рівнях ієрархії управління.

Але викладачі математики часто зустрічаються з тим, що студенти:

- не можуть утримати в пам'яті і сформулювати певні теоретичні положення з вищої математики на тому рівні, який передбачений теорією предмета;
- спрощують запропоновані завдання, переходячи в область повсякденного розуміння і пояснення основних математичних і економічних термінів на „простій" мові;
- не здатні уявити цілісну картину економіко-математичного процесу, прагнуть розбити його на окремі частини та елементи;
- не можуть зв'язати математичні явища з економічними процесами, визначати дію їх факторів на економіку;
- не завжди можуть сформулювати своє розуміння предмета вивчення достатньо чітко і ясно;
- не проявляють належного інтересу до вивчення математичних дисциплін;
- не вміють самостійно працювати з науковою та спеціальною літературою;
- не завжди здатні творчо застосовувати знання і уміння до розв'язування практичних і теоретичних питань;
- не відчувають потреби в самостійному оволодінні новими знаннями, в розвитку інтелекту [6, с. 11].

Як показують дослідження і досвід, при проведенні практичного заняття з математики для студентів економічних спеціальностей важливим фактором активізації навчально-пізнавальної діяльності на досягнення поставленої мети є постановка проблеми, пов'язаної з майбутньою професійною діяльністю та темою даного заняття.

Тому, підводячи підсумки, слід зазначити, що на лекціях доцільно розглядати економічну суть основних теоретичних понять курсу вищої математики як елементарних математичних моделей, а на практичних заняттях – прикладні задачі, розв'язування яких містить всі етапи математичного моделювання та потребує глибоких знань не тільки математики, а й інших наук.

Список використаних джерел

1. Аршава О.О. та ін. Прикладні задачі з вищої математики для економічних спеціальностей / О.О. Аршава та ін. – Харків : ХДТУБА, 2011. – 71 с.
2. Васильченко І.П. Вища математика для економістів / І.П. Васильченко – 2-ге видання, випр. – К. : Знання, 2004. – 454 с.
3. Гончарова О.М. Міжпредметний підхід до навчання студентів економічних спеціальностей / О.М. Гончарова // Вісник Черкаського університету імені Богдана Хмельницького. Педагогічні науки. – Черкаси: Черкаський університет імені Богдана Хмельницького, 2011. – Частина ІІ, Випуск 199. – С. 6-10.
4. Дутка Г.Я. Формування вмінь студентів розв'язувати прикладні задачі при навчанні математики в коледжах економічного профілю: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ганна Яківна Дутка. – К., 1998. – 187 с.
5. Ткач Ю.М. Професійна спрямованість навчання вищої математики у системі економічної освіти / Ю.М Ткач // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Вип. 35. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2011. – С. 93-97.
6. Фомкіна О.Г. Удосконалення методики навчання математики в економічному вузі : шляхи, форми і засоби, перспективи [Текст]: монографія / О.Г. Фомкіна. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2008. – 122 с.

The article is devoted to the economic applied tasks untiing of which is required by application of knowledges from higher mathematics. The necessity of professional orientation of studies of higher mathematics of students of economic specialities is grounded. It is marked that one of the ways of realization of this orientation in the system of economic education there is filling of maintenance of discipline „Higher mathematics" by questions which are professionally meaningful for future economists and by the applied tasks.

Key words: *economic applied tasks, professional orientation, higher mathematics.*

УДК 378.147.091.32:5

Запорожан З. Є.*

СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ У ПРАКТИЦІ ВИКЛАДАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ КУРСУ «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ»

У статті аналізуються семінарські заняття як одна з форм практичної підготовки фахівців, що сприяє формуванню у студентів умінь і навичок самостійно здобувати знання; використанню теоретичних знань для розв'язання професійних завдань, пов'язаних з іншими формами навчальної роботи у вищій школі.

Ключові слова: *семінар, тренінг, дискусія, конференція, самостійність, активність, знання, навички, професійна діяльність.*

Дидактика вищої школи завжди була спрямована на забезпечення ефективної підготовки майбутніх фахівців, а тому одним із найважливіших своїх завдань вважає конструювання (модернізацію) освітніх технологій, удосконалення їх змісту, підготовки. При цьому викладач повинен забезпечити здійснення не тільки освітньої і виховної функції свого предмета, а й розвивальної, ставлячи за мету формування творчої особистості, тобто «…викладання навчальної дисципліни має забезпечувати якісне засвоєння базових знань, умінь і навичок, розвиток дивергентного мислення (здатність запропонувати декілька підходів до розв'язання

* © *Запорожан З. Є., 2013*