

**ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ ДО
РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФАХОВИХ ЗАВДАНЬ НА ЗАНЯТТЯХ З КУРСУ
“ВИЩА МАТЕМАТИКА”**

У статті розглянуто основні методичні вимоги до системи фахових завдань, які розв'язуються студентами економічного профілю під час вивчення курсу вищої математики. Оскільки в процесі вирішення творчих фахових завдань майбутні економісти вчаться абстрагувати, аналізувати, критично мислити, генерувати певні гіпотези, розробляти стратегії розв'язання поставлених задач, нагромаджувати інформацію з декількох галузей знань. Таке навчання розвиває загальні та спеціальні здібності студентів, підвищує їх інтелектуальний рівень і, що не менш важливо, сприяє формуванню творчої уяви та професійного мислення.

Ключові слова: творчі фахові завдання, студенти економічного профілю.

Постановка наукової проблеми та її значення. Пріоритетне завдання сучасної системи освіти – підготовка кваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця, який не лише володіє певним рівнем знань, умінь і навичок, але й може практично застосувати їх для успішного досягнення поставленої мети.

Розвиток творчого мислення майбутніх фахівців будь-якого напрямку підготовки завжди був одним із основних показників успішної діяльності вищого навчального закладу. Тому одним із важливих завдань професійної підготовки майбутніх економістів є формування в студентів здатності до аналізу, синтезу, узагальнення, абстрагування, генерування ідей, тобто до того, що становить основу творчого нестандартного мислення. Проте, розвиток цього мислення, на нашу думку, має відбуватися у процесі розв'язування творчих фахових завдань.

Саме такі завдання доцільно використовувати на заняттях з курсу “Вища математика” для студентів економічних спеціальностей, оскільки під час їх розв’язування формується творча установка на майбутню професійну діяльність, стійка зацікавленість як до математики, так і до економіки.

Предметом курсу є основні положення лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, вступу до математичного аналізу, диференціального та інтегрального числення, числових та функціональних рядів а також диференціальних рівнянь. Вказані розділи математики є базою для більш спеціалізованих економіко-математичних курсів: “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Економетрика”, “Дослідження операцій”, “Теорія ризику” та інших.

Аналіз наукових досліджень цієї проблеми. Методологічну базу дослідження склали ідеї: використання математичного моделювання та основні методичні положення навчання із застосуванням математики (С. І. Великодній, Г. В. Возняк, М. Я. Ігнатенко, В. М. Монахова, Л. І. Нічуговська, Л. О. Соколенко, В. В. Фірсова); проблеми розробки та впровадження активних методів навчання (В. Н. Буркова, Г. О. Ковальчук, В. А. Петрук, В. І. Рибальський, І. В. Смолін та інші); дидактичні проблеми і перспективи використання інформаційних технологій (М. С. Головань, Р. С. Гуревич, А. П. Єршов, М. І. Жалдак, М. Ю. Кадемія, Е. І. Кузнецов, Ю. І. Машбиць, Є. С. Полат, М. І. Шкіль та інші), різні аспекти підготовки фахівців економічного профілю (Г.Я. Дутка, Н.В. Захарченко, Т.І. Коваль, Л.І. Нічуговська, Т.Б. Поясок, О.Г. Смілянець).

Окремим питанням, які спрямовані на розв’язання проблем методики навчання математики студентів нематематичних спеціальностей, в тому числі й економічних, присвячені дисертаційні дослідження В.Г.Скатецького “Наукові основи професійної спрямованості викладання математики студентам нематематичних спеціальностей”, Крилової Т.В. “Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей”,

Фомкіної О. Г. “Методична система проведення практичних занять з математики зі студентами економічних спеціальностей”.

Мета дослідження полягає в тому, щоб розглянути основні методичні вимоги до системи фахових завдань, які розв’язуються студентами економічного профілю під час вивчення курсу вищої математики.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Творче фахове завдання трактується нами як завдання, що виникає в результаті професійної діяльності, стосується реальних об’єктів або процесів, розв’язується за допомогою математичних законів та методів і розв’язання якого вимагає прийняття нестандартних рішень.

Прикладами творчих фахових завдань для студентів економічних спеціальностей можуть бути завдання на знаходження збалансованої торгівлі між країнами; міжгалузевого балансу; повних витрат підприємства; продуктивності праці; собівартості продукції; попиту; пропозиції; рівноважної ціни; еластичності функцій попиту та пропозиції; максимізації доходу і прибутку; мінімальності транспортних витрат; оптимізації оподаткування підприємств; ефективності виробництва; загальних витрат, доходу, прибутку за відомими граничними витратами, доходом, прибутком; обсягу виробленої продукції за відомою продуктивністю праці; додаткових витрат, доходу та прибутку; суми споживчого активного сальдо; прибутку від відсотків вкладу за умови неперервного нарахування; розподілу доходів населення; зростання випуску продукції при інвестиціях; залежності національного доходу від динаміки споживання та ін.

Ми поділяємо думку Рум’янцевої К.Є. [4], що розробляючи систему творчих фахових завдань необхідно враховувати ті об’єктивні умови, в яких відбувається формування готовності майбутніх економістів до розв’язання творчих фахових завдань, а саме:

1) низький рівень математичної підготовки студентів;

- 2) в академічних групах навчаються студенти з різним рівнем математичних знань, умінь та навичок;
- 3) надзвичайно мала кількість годин (104 – аудиторних, 148 – самостійна та індивідуальна робота студентів);
- 4) студенти навчаються на першому курсі і недостатньо володіють економічною термінологією;
- 5) вивчення дисципліни починає здійснюватися у першому семестрі першого року навчання, коли студенти адаптуються до нових умов навчання, коли відбувається становлення колективу, відповідного психологічного мікроклімату в ньому.

Аналіз результатів досліджень [1 - 5] дав можливість визначити основні вимоги до творчих фахових завдань, які використовуються у підготовці майбутніх економістів:

- 1) зміст завдань має відповідати діючим навчальним програмам і майбутньому фаху студентів;
- 2) умова та сюжет завдання мають відображати реальну економічну ситуацію;
- 3) завдання повинно містити проблемно-конфліктну ситуацію або протиріччя;
- 4) формулювання умови завдання має бути зрозумілим і доступним, містити тільки термінологію майбутнього фаху;
- 5) числові величини в завданнях мають відповідати дійсності;
- 6) вирішення завдання має поєднувати теоретичні та практичні знання студентів;
- 7) завдання мають відповідати пізнавальним можливостям студентів.

Сюжетом фахового економічного завдання є реальний виробничий процес. Основними видами завдань економічного змісту є завдання на: фінансову математику, оптимізацію, процентні розрахунки, виробничі функції тощо. Економічні завдання складаються з предметного сюжету, умови й вимоги. У предметному сюжеті вказується на економічні поняття та

їхні причинно-наслідкові зв'язки в якісно-кількісній інтерпретації. До основних економічних понять, що найчастіше використовуються у сюжеті завдання, відносяться: продуктивність праці, виробничі функції, попит, пропозиція, собівартість, кредит, курс акції, рента, бюджетний дефіцит, позиковий процент, амортизаційні відрахування, рентабельність, прибуток, дохід, витрати, інвестиції, окупність тощо. Поняття і зв'язки між ними інтерпретуються до конкретної економічної ситуації – постановки економічної проблеми, пов'язаної з необхідністю підвищення прибутку, продуктивності праці, рентабельності, мінімальності транспортних витрат, зниження собівартості, неперервне нарахування відсотків, розподіл доходів населення, обчислення суми споживчого активного сальдо, аналіз ефективності реклами, оптимізація оподаткування підприємств та ін.

Наприклад, при вивченні теми “Елементи диференціального числення” студенти працювали над наступними завданнями:

▲ Залежність між витратами виробництва k і обсягом продукції x , що випускається, виражається функцією $k = 50x - 0,05x^3$ (грошова од.). Визначити середні і граничні витрати при обсязі продукції 10 одиниць.

Функція середніх витрат (на одиницю продукції) виражається відношенням $k_1 = \frac{k}{x} = 50 - 0,05x^2$, при $x = 10$. Середні витрати (на одиницю продукції) дорівнюють

$$k_1(10) = 50 - 0,05 \cdot 10^2 = 45 \text{ (гр.од.)}$$

Функція граничних витрат виражається похідною

$$k'(x) = 50 - 0,15x^2;$$

при $x = 10$ граничні витрати складають

$$k'(x) = 50 - 0,15 \cdot 10^2 = 35 \text{ (гр.од.)}$$

Отже, якщо середні витрати на виробництво одиниці продукції складають 45 грош. один., тоді граничні витрати, тобто додаткові затрати на виробництво додаткової одиниці продукції при даному рівні виробництва (обсязі продукції, що випускається, 10 од.) складає 35 гр.од.

▲ Залежність між собівартістю одиниці продукції y (тис. гривень) і випуском продукції x (тис. гривень) виражається функцією $y = -0,5x + 80$.

Знайти еластичність собівартості при випуску продукції, що дорівнює 60 тис. гривень.

Згідно формули еластичність собівартості

$$E_x(y) = \frac{-0,5x}{-0,5x + 80} = \frac{x}{x - 160}$$

При $x = 60$ $E_{x=60}(y) = -0,6$, тобто при випуску продукції, що дорівнює 60 тис. гривень, збільшення його на 1% приведе до зниження собівартості на 0,6%.

▲ Обсяг продукції u , виробленої бригадою робітників, може бути описаний рівнянням $u = -\frac{5}{6}t^3 + \frac{15}{2}t^2 + 100t + 50$ (од), $1 \leq t \leq 8$, де t – робочий час в годинах. Обчислити продуктивність праці, швидкість і темпи її зміни через годину після початку роботи і за годину до її закінчення.

Продуктивність праці виражається похідною

$$z(t) = u'(t) = -\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100 \text{ (од/год)},$$

а швидкість і темп зміни продуктивності – відповідно похідною $z'(t)$ і логарифмічною похідною $T_z(t) = [\ln z(t)]'$:

$$T_z(t) = \frac{z'(t)}{z(t)} = \frac{-5t + 15}{-\frac{5}{2}t^2 + 15t + 100} = \frac{2t - 6}{t^2 - 6t - 40} \text{ (од/год)},$$

де $z'(t) = -5t + 15$ (од/год²)

В задані моменти часу $t_1 = 1$ і $t_2 = 8 - 1 = 7$ відповідно маємо:

$$z(1) = 112,5 \text{ (од/год)}$$

$$z'(1) = 10 \text{ (од/год}^2\text{)}$$

$$T_z(1) = 0,09 \text{ (од/год)}$$

і

$$z(7) = 82,5 \text{ (од/год)}$$

$$z'(7) = -20 \text{ (од/год}^2\text{)}$$

$$T_z(7) = -0.24 \text{ (од/год)}$$

Отже, на кінець роботи продуктивність праці суттєво знижується; при цьому зміна знаку $z'(t)$ і $T_z(t)$ із плюса на мінус свідчить про те, що підвищення продуктивності праці в перші години робочого дня змінюється її зниженням в останні години.

▲ Дослідним шляхом встановлені функції попиту $g = \frac{p+8}{p+2}$ і пропозиції $s = p+0.5$, де g і s - кількість товару, відповідно купленого і пропонованого на продаж в одиницю часу, p - ціна товару.

Знайти:

а) рівноважну ціну, тобто ціну, при якій попит і пропозиції урівноважуються;

б) еластичність попиту і пропозиції для цієї ціни;

в) зміну доходу при підвищенні ціни на 5% від рівноважної.

а) Рівноважна ціна визначається із умови $g = 1 : \frac{p+8}{p+2} = p+0.5$, звідки $p = 2$, тобто рівноважна ціна дорівнює 2 грошовим одиницям.

б) Знайдемо еластичності по попиту і пропозиції за формулою

$$E_p(g) = -\frac{6p}{(p+2)(p+8)}; \quad E_p(s) = \frac{2p}{2p+1};$$

Для рівноважної ціни $p = 2$ маємо

$$E_{p=2}(g) = -0,3; \quad E_{p=2}(s) = 0,8.$$

Оскільки отримані значення еластичності по абсолютній величині менше 1, тоді і попит і пропозиції даного товару при рівноважній (ринковій) ціні нееластичні відносно ціни. Це означає, що зміна ціни не приведе до різкої зміни попиту і пропозиції. Так, при підвищенні ціни p на 1% попит зменшиться на 0,3%, а пропозиція підвищиться на 0,8%.

в) При підвищенні ціни p на 5% від рівноважної попит зменшиться на $5 \cdot 0,3 = 1,5\%$, отже, доход зростає на 3,5%.

При вивченні теми “Визначений інтеграл” студентам пропонувалося завдання наступного змісту:

▲ Нехай деяка фірма випускає один вид продукції, використовуючи один ресурс. Виробнича функція фірми має вигляд $q=q(x)$, де x - затрати ресурсу, а q - обсяг випуску. Затрати ресурсу x є функцією від часу t , наприклад, $x=x(t)$. Визначити загальний обсяг випущеної продукції.

Тоді загальний обсяг продукції Q за час від T_0 до T_1 обчислюється за допомогою визначеного інтегралу

$$Q = \int_{T_0}^{T_1} q(x(t)) dt .$$

При $q(x) = \sqrt{x}$, $x(t) = 100e^{0,2t}$, $T_0 = 0$ та $T_1 = 5$ (років) загальний обсяг випущеної за п'ять років продукції

$$Q = \int_0^5 \sqrt{100 \cdot e^{0,2t}} dt = \int_0^5 10 \cdot e^{0,1t} dt = 10 \cdot \frac{1}{0,1} \cdot e^{0,1t} \Big|_0^5 = 100 \cdot (e^{0,5} - e^0) = 64,872 \text{ (одиниці)}$$

При вивченні теми “Диференціальні рівняння” студентам пропонувалося завдання:

▲ В початковий момент часу $t_0 = 0$ кількість населення деякої країни становить P_0 . Нехай темп приросту кількості цього населення є сталим (зазначимо, що приріст може бути як додатнім, так і від'ємним) і дорівнює величині T .

Нагадавши, що темп приросту функції $y=y(t)$ обчислюється за формулою $T_y = \frac{y'}{y}$, приходимо до такої задачі Коші:

$$\begin{cases} \frac{y'}{y} = T \\ y(0) = P_0 \end{cases}$$

Розділяємо змінні і знаходимо загальний розв'язок:

$$\frac{dy}{y} = ydt ;$$

$$\ln y = T \cdot t + \ln C ;$$

$$y = C \cdot e^{T \cdot t} .$$

Оскільки при $t=0$ величина $y(0)=P_0$, то $P_0=Ce^{T \cdot 0}=C$ і далі $y(t)=P_0 e^{T \cdot t}$ (розв'язок задачі Коші).

Знайдена функція $y(t)=P_0 \cdot e^{T \cdot t}$ дозволяє прогнозувати кількість населення в довільний момент часу. Наприклад, при річному темпі приросту $T = -2\%$ (темпи спаду в розмірі 2%) через $t=25$ (років) кількість населення становитиме $P_0 \cdot e^{-0,02 \cdot 25} = P_0 \cdot e^{-0,5} \approx 0,607P_0$.

Зауважимо, що ця ж функція $y(t)=P_0 \cdot e^{T \cdot t}$ описує динаміку росту цін при постійному темпі інфляції.

Отже, ми бачимо, що використання творчих фахових завдань під час вивчення вищої математики у вищих економічних навчальних закладах дає позитивні результати, а саме:

- сприяє розвитку творчих здібностей студентів;
- 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 в реальних виробничих процесах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Як свідчить досвід викладання курсу "Вища математика" для студентів економічних

спеціальностей впровадження фахових завдань у навчальний процес дозволяє вирішити наступні завдання:

1. У процесі викладання класичних розділів вищої математики поступово формується переконаність студентів у необхідності глибокого засвоєння основних понять і методів математики для їх подальшого ефективного навчання та успішної фахової діяльності.

2. Підвищується ефективність міжпредметних зв'язків математичних та економічних дисциплін.

3. Студенти набувають практичних навичок математичного моделювання в економіці і застосування математичних методів в економічному аналізі.

Наявність математичних знань, умінь і навичок не означає, що студенти вже вміють застосовувати їх у певних нестандартних економічних ситуаціях, у майбутній професійній діяльності. Тому ми переконані, що ці вміння необхідно формувати в процесі вивчення курсу математики шляхом розв'язування творчих фахових завдань.

Ройко Лариса, Ройко Олег. ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ЕКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ на занятиях ПО КУРСУ "ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА" В статье рассмотрены основные методические требования к системе профессиональных задач, которые решаются студентами экономического профиля при изучении курса высшей математики, поскольку современный экономист должен быть не только хорошо осведомленным в своей области, но и уметь работать с людьми, видеть перспективу развития производства, иметь способности организатора и т.д. Эти качества он может приобрести во время обучения в высшем учебном заведении. Поэтому в учебном процессе необходимо использовать различные формы и методы активного обучения, которые формируют современного специалиста, повышают эффективность его знаний, развивают способность генерировать идеи, нестандартно подходить к решению профессиональных задач.

Ключевые слова : профессиональное задание

Royko Larissa, Royko Oleg. ECONOMIC PROFILE OF STUDENTS PREPARE FOR SOLVING PROBLEMS EXPERT ON LESSONS TO "Higher Mathematics" In the article the basic methodological requirements of professional tasks that are solved by students of economics during the course of higher mathematics as a modern economist has to be not only well versed in their field , but also able to work with people who see the future development of production, have the ability organizer and more. These qualities he has acquired during learning in higher education . Therefore, the learning process is necessary to use a variety of forms and methods of active learning that shape modern specialist , increase the efficiency of its knowledge , develop the ability to generate ideas, unconventional approach to solving professional problems.

Key words: professional task

Джерела та література

1. Васильченко І.П. Вища математика для економістів. – К.: Знання, 2007. – 454 с.
2. Фомкіна О.Г. Завдання математичної підготовки студентів економічних спеціальностей // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Міжнародний збірник наукових робіт: Донецьк, 1999. – С. 67-72.
3. Фомкіна О.Г., Нічуговська Л.І. та ін. Нестандартні задачі з курсу вищої математики для студентів економічних спеціальностей. – Полтава: ПКІ, 1998. – 20 с.
4. Рум'янцева К.Є. Підготовка майбутніх економістів до розв'язування творчих фахових завдань засобами моделювання: автореф. дис. ... канд. пед. наук: спец. 13.00.04 "Теорія і методика професійної освіти" / Рум'янцева К.Є. – Вінниця, 2009. – 19 с.
5. Ройко Л.Л., Микитюк І.О. Формування математичної компетентності студентів економічного профілю у процесі вивчення курсу "Вища

математика” / Педагогічні науки. Наук. вісник СНУ імені Лесі Українки. –
Луцьк, 2013. – С. 66–70