УДК 378.126:51
DOI: 10.32342/2522-4115-2019-2-18-33

Т.М. СУКАЧ,
кандидат педагогічних наук, доцент, викладач
Київського коледжу комп'ютерних технологій та економіки
Національного авіаційного університету

І.М. ЯРОВИЙ,
кандидат економічних наук, заступник директора з навчальної роботи
Київського коледжу комп'ютерних технологій та економіки
Національного авіаційного університету

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИКИ

У статті розглянуто методичні аспекти формування професійних компетентностей здобувачів вищої та передвищої освіти за спеціальністю 051 «Економіка» через розв'язання професійно орієнтованих задач засобами диференціального числення. Наведено приклади розв'язання задач для студентів економічного профілю навчання. Прикладний характер розглянутих задач має за мету поєднати вивчення вищої математики із спеціальною підготовкою майбутніх спеціалістів та надати їм можливості набути досвіду розв'язання виробничих завдань, підвищити свою професійну компетентність, що дуже важливо в час жорсткої конкуренції на ринку праці. Розв'язати задачу означає прийняти оптимальне рішення в конкретній ситуації. Розв'язання стереотипних задач не забезпечує професійної орієнтації студентів, тому що не відходить від формулювання основних понять, означень тощо. Слід зазначити, що використання задач професійного спрямування на заняттях з вищої математики дуже важливе для навчально-виховного процесу, оскільки:

– активізує навчальний процес;
– підвищує рівень навчання вищої математики;
– забезпечує зв'язок з майбутньою професією;
– допомагає глибше пізнати предмет й повною мірою зрозуміти необхідність його вивчення для набуття обраної професії.

Розв'язання стереотипних задач не забезпечує професійної орієнтації студентів, тому що не відходить від формулювання основних понять, означень, тощо. До кожної професії підбираються відповідно задачі із професійним змістом, які містять більш конкретні дані, важливі деталі, і тим самим викликають значний інтерес та підвищують мотивацію студентів до вивчення вищої математики.

Ключові слова: коледж, компетентність, математична компетентність, професійно орієнтовані задачі, диференціальне числення.

В статье рассмотрены методические аспекты формирования профессиональных компетентностей соискателей высшего образования, и младших бакалавров по специальности 051 «Экономика» путем решения профессионально ориентированных задач средствами дифференциального исчисления. Приведены примеры решения задач для студентов экономического профиля обучения. Прикладной характер рассматриваемых задач имеет целью совместить изучение высшей математики со специальной подготовкой будущих специалистов и предоставить им возможности приобрести опыт решения производственных задач, повысить свою профессиональную компетентность, что очень важно во время жесткой конкуренции на рынке труда. Решить задачу означает принять оптимальное решение в конкретной ситуации. Решение стереотипных задач не обеспечивает профессиональной ориентации студентов, так как не отходит от формулировки основных понятий, определений и т. п. Следует отметить, что использование задач профессионального направления на занятиях по высшей математике очень важно для учебно-воспитательного процесса, поскольку:

– активизируется учебный процесс;

– повышается уровень обучения высшей математике;

– обеспечивается связь с будущей профессией;

– создаются условия, позволяющие глубже познать предмет и в полной мере понять необходимость его изучения для овладения выбранной профессией.

Решение стереотипных задач не обеспечивает профессиональной ориентации студентов, так как не отходит от формулировки основных понятий, определений и т. п. К каждой профессии в соответствии подбираются задачи с профессиональным содержанием, которые содержат более конкретные данные, важные детали и тем самым вызывают значительный интерес и повышают мотивацию студентов к изучению высшей математики.

Ключевые слова: колледж, компетентность, математическая компетентность, профессионально-ориентированные задачи, дифференциальное исчисление.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Швидкі зміни сьогодення в розбудові держави і розвитку різних галузей економіки потребують формування нових якостей здобувача вищої, передвищої освіти, а саме: формування професійних компетентностей майбутнього фахівця, здатного до ефективної роботи у своїй галузі, саморозвитку та неперервного навчання, здатного до самостійної діяльності зі збору, обробки та аналізу інформації, до впровадження нових технологій, які вміють приймати рішення та досягати поставленої мети [6, с. 120]. Тому перед викладачами нормативних дисциплін постає завдання не тільки озброїти студентів теоретичними знаннями і практичними навичками з предмета, а й навчити застосовувати набуті знання у професійній діяльності. З огляду на це формування професійних, практичних компетентностей здобувачів вищої та передвищої освіти засобами математики набуває особливої актуальності. Нині високий рівень професійних, практичних компетентностей є вирішальним чинником соціальної захищеності та затребуваності працівника, а його досягнення – головним завданням навчальних закладів вищої та передвищої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми формування професійних компетентностей у здобувачів вищої та передвищої освіти широко висвітлили у своїх публікаціях вітчизняні дослідники – Л. Долинська, Л. Карамушка, О. Креденцер, М. Корольчук, С. Максименко, С. Миронець, де подано не тільки методологічні підходи, а й шляхи формування необхідних професійних якостей випускника коледжу, вишу. Акценти у практичній площині навели зарубіжні науковці В. Бодров, Л. Вигодський, А. Леонтьєва, Д. Ельконіна, Р. Мартенес, Л. Меркур'єва, М. Савіна, А. Сазонова, С. Чистякова, С. Рубінштейн, О. Філь та ін. Зокрема формуванню математичних компетентностей у здобувачів вищої та передвищої освіти економічних спеціальностей присвячено наукові праці В.В. Барковського, Н.В. Барковської [1, с. 218], М.К. Бугір, І.М. Ляшенко, О.І. Ляшенко, В.М. Михайленко, Н.Д. Федоренко, С.А. Ракова, О.Г. Фомкіної. Аналіз наукових публікацій свідчить про те, що процес формування професійних компетентностей майбутніх фахівців економіки та підприємництва потребує подальшого дослідження з використання апарату математики в розв'язанні задач професійної спрямованості, що сприятиме універсальності їх освіти.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття. Особливість вивчення математики студентами коледжу полягає в тому, що рівень математичної підготовки є одним з надважливих факторів, які впливають на майбутню професійну діяльність, тому що формують здатність логічно мислити, формулювати математичні моделі економічних ситуацій, обґрунтовувати вибір методів розв'язання теоретичних і практичних задач професійної спрямованості, інтерпретувати отримані результати, що є складовими інтегральної професійної компетентності випускника коледжу [5, с. 34–35].

Формування цілей статі. Визначити рівень підвищення мотивації вивчення математики студентами коледжу через застосування задач професійної спрямованості. На прикладі вивчення тем «Похідна та її застосування» студентами економічних спеціальностей розглянуто можливості застосування апарату диференціального числення в задачах економічного характеру. Показано значущість вивчення навчальної дисципліни «Математика» для здобуття професіональних, практичних, математичних компетентностей випускниками коледжу із спеціальності 051 «Економіка».

Виклад основного матеріалу. Якість підготовки здобувачів вищої та передвищої освіти істотно залежить від навчально-методичної бази, яка використовується в навчальному процесі. У рамках нової парадигми вищої та передвищої освіти, яка безпосередньо пов’язана з професійною компетенцією та компетентністю в розділі навчальної дисципліни «Математика», вкрай необхідно вводити нові поняття, означення, типи завдань, які безпосередньо пов’язані з майбутньою професійною діяльністю здобувача вищої та передвищої освіти. «Компетентність формується, розвивається і проявляється в процесі діяльності. Компетентність – це уміння здійснювати повну діяльність. Поширення поняття «компетентність в науці» пов’язане з професійною діяльністю, що підтверджується думками вчених-педагогів, практиків-управлінців і досвідом європейських країн» [6, с. 6].

Кожному об’єкту економічного або іншого процесу чи явища, що досліджується, ставлять у відповідність певний математичний об’єкт (число, множину, функцію і т. ін.), а зв’язки та відношення між об’єктами записують за допомогою математичних співвідношень (рівностей, нерівностей, рівнянь і т. ін.). Одержують так звану математичну модель економічного або іншого процесу чи явища – опис кількісних закономірностей цього процесу чи явища за допомогою математичних виразів [4, с. 6].

Розглянемо на прикладах можливість застосування теорії диференціального числення для розв’язання задач прикладної спрямованості студентами коледжу ККТЕ НАУ спеціальності 051 «Економіка». Динамічність змін економічних процесів у розвитку економіки держави дає можливість широко застосовувати апарат диференціального числення в задачах економічного характеру і задачах на граничну продуктивність праці, максимальний прибуток, максимальний обсяг випуску продукції, мінімальні витрати, де кожний показник є функцією однієї або декількох змінних, знаходження яких зводиться до визначення похідної. Тому в лекціях із застосування похідної в задачах професійної спрямованості для студентів економічних спеціальностей пропонується такий теоретичний матеріал з визначення економічного змісту поняття «похідна функції».

Враховуючи, що похідна – характеристика миттєвої швидкості зміни значень функції, то природно застосувати **диференціальне числення** при моделюванні динамічних процесів. Також методи диференціального числення використовуються при дослідженні характеру поведінки функцій, їх екстремальних або оптимальних значень, тобто для моделювання явищ. При моделюванні економічних явищ функції – це криві зростання, перша похідна (характеристика швидкості) називається темпом зростання, а друга похідна (характеристика прискорення) – темпом приросту.

Як приклади використання елементів диференціального числення розглянемо поняття середніх та граничних (маргінальних) витрат, доходу тощо, які широко використовуються в економіці.

Маргінальні витрати визначають як гранично можливі витрати в умовах постійного відтворювання виробництва відповідної продукції.

Витрати, дохід та прибуток виробництва *x* одиниць продукції позначимо, відповідно, через $V(x)$, $D(x)$, $P(x)$, які є певними функціями кількості одиниць *x* виробленої та реалізованої продукції. У разі збільшення підприємством випуску продукції на Δx одиниць функції одержують приріст:

$$\Delta V(x) = V(x+\Delta x) - V(x);$$
$$\Delta D(x) = D(x+\Delta x) - D(x);$$
$$\Delta P(x) = P(x+\Delta x) - P(x).$$

Приріст відповідної функції на одиницю приросту продукції характеризується відношенням приросту функції до Δx, границя його відношення при $\Delta x \to 0$ стає маргінальною.

Отже:

маргінальна вартість: $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta V(x)}{\Delta(x)} = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{V(x+\Delta x)-V(x)}{\Delta(x)} = V'(x)$;

маргінальний дохід: $\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{\Delta D(x)}{\Delta(x)} = \lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{D(x+\Delta x)-D(x)}{\Delta(x)} = D'(x)$;

маргінальний прибуток: $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta P(x)}{\Delta(x)} = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{P(x+\Delta x) - P(x)}{\Delta(x)} = P'(x)$.

Отже, **економічний зміст похідної такий**: похідні $V'(x)$, $D'(x)$, $P'(x)$ дорівнюють маргінальній вартості, доходу та прибутку відповідно [1, с. 218].

Друга похідна $V''(x)$ вказує на швидкість зміни маргінальної вартості відносно зміни кількості випуску продукції.

Границя відношення відносного приросту функції $y = f(x)$ до відносного приросту незалежної змінної, коли $\Delta x \to 0$, називається **еластичністю функції** $y = f(x)$ **відносно змінної** ***x***.

Еластичність функції $y = f(x)$ позначимо як

$$E_x(y) = \frac{x}{y} \cdot \frac{dy}{dx}.$$

Економічна інтерпретація еластичності функції – це наближений відсотковий її приріст, що відповідає приросту незалежної змінної на 1% [2, с. 346].

Еластичність функції застосовується при аналізі попиту та пропозиції.

Якщо еластичність попиту (за абсолютною величиною) $|E_x(y)| > 1$, то попит вважають еластичним, якщо $|E_x(y)| < 1$ – нееластичним відносно ціни (або доходу).

Якщо $|E_x(y)| = 1$, то йдеться про попит з одиничною еластичністю.

Задача на продуктивність праці. Нехай функція $u = u(t)$ відображає кількість виробленої продукції u за час t, і необхідно знайти продуктивність праці в момент часу t_0.
За період часу від t_0 до $t_0 + \Delta t$ кількість виробленої продукції змінюється від $u_0 = u(t_0)$ до $u = u(t_0 + \Delta t)$; тоді середня продуктивність праці за цей період часу $z_{сер} = \dfrac{\Delta u}{\Delta t}$.

Отже, продуктивність праці в момент t_0 можна визначити як граничне значення середньої продуктивності за період часу від t_0 до $t_0 + \Delta t$ (за умови, що $\Delta t > 0$), тобто

$$z = \lim_{\Delta t \to 0} z_{сер} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta u}{\Delta t} = u'(t).$$

Таким чином, продуктивність праці є похідна від обсягу виробленої продукції за часом [18, с. 54].

Якщо витрати виробництва $V(x)$ розглядати як функцію від кількості продукції, що виробляється, де Δx – приріст продукції, то ΔV – приріст витрат виробництва продукції на одиницю продукції. Тоді похідна $V'(x) = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \dfrac{\Delta V}{\Delta x}$ виражає граничні витрати виробництва і характеризує додаткові затрати на виробництво одиниці додаткової продукції.

Граничні витрати залежать від рівня виробництва (кількість продукції, що виробляється) і визначаються не постійними виробничими витратами, а лише змінними (витрати на паливо, транспортування, енергоресурси, зарплата та ін.).

Граничні витрати характеризують не стан, а процес зміни економічного процесу. Таким чином, похідна виступає як швидкість зміни деякого економічного процесу за часом або відносно іншого об’єкта дослідження.

Практичні заняття із студентами, а також самостійна робота орієнтована на пошук розв’язання типових завдань економічного характеру, а також інтерпретацію висновків знайденого рішення.

Приклад 1. Залежність між собівартістю одиниці продукції y (тис. гр. од.) та випуском продукції x (млн гр. од.) задається функцією $y = -0{,}6x + 72$. Знайти еластичність собівартості за умови випуску продукції в розмірі 40 млн гр. од.

Розв’язок. За формулою $E_x(y) = \dfrac{x}{y} y'$ еластичність собівартості

$$E_x(y) = \frac{x}{-0{,}6x + 72}(-0{,}6) = \frac{-0{,}6x}{-0{,}6x + 72} = \frac{x}{x - 120}.$$

За умови $x = 40$

$$E_{x=40}(y) = \frac{40}{40 - 120} = \frac{40}{-80} = -0{,}5,$$

тобто при виробництві продукції в розмірі 40 млн гр. од., збільшення її на 1% призведе до зменшення собівартості на 0,5%.

Приклад 2. Емпіричним шляхом були встановлені функції попиту $q = \dfrac{p + 5{,}5}{p + 1}$ та пропозиції $s = p + 0{,}5$, де q та s – кількість товарів, відповідно, що купується і пропонується для продажу за одиницю часу, p – ціна товару.

Знайти: 1) рівноважну ціну, тобто ціну, за якої попит та пропозиція врівноважуються; 2) еластичність попиту та пропозиції для цієї ціни; 3) зміни доходу при збільшенні ціни на 4% від врівноваженої.

Розв'язок. 1) Рівноважна ціна визначається з умови $q = s$, тобто $\dfrac{p + 5{,}5}{p + 1} = p + 0{,}5$, звідки $p = 2$, тобто рівноважна ціна дорівнює 2 гр. од.

2) Знайдемо еластичність попиту та пропозиції за формулою:

$$E_p(q) = \frac{p}{q} q' = \frac{p(p+1)}{p + 5{,}5} \cdot \frac{1(p+1) - 1(p + 5{,}5)}{(p+1)^2} = \frac{p(p + 1 - p - 5{,}5)}{(p + 5{,}5)(p + 1)} = \frac{-4{,}5p}{(p + 5{,}5)(p + 1)}.$$

Для рівноважної ціни $p = 2$ маємо $E_{p=2}(q) = \dfrac{-9}{7{,}5 \cdot 3} = -0{,}4 \cdot$

$$E_p(s) = \frac{p}{s} s' = \frac{p}{p + 0{,}5} \cdot 1 = \frac{p}{p + 0{,}5}.$$

$$E_{p=2}(s) = 0{,}8.$$

Висновок, Оскільки отримані значення еластичності за абсолютною величиною менші 1, то попит і пропозиція даного товару за рівноважної (ринкової) ціни нееластичні відносно ціни. Це означає, що зміна ціни не приведе до різкої зміни попиту та пропозиції. Так, при збільшенні ціни на 1% попит зменшиться на 0,4%, а пропозиція збільшиться на 0,8%; при збільшенні ціни на 4% від рівноважної ціни попит зменшиться на $4 \cdot 0{,}4 = 1{,}6$% [3, с. 237].

Приклад 3. Обсяг продукції в цеху протягом робочого дня задається функцією $y = -x^3 - 5x^2 + 70x + 400$, де x – час. Знайти продуктивність праці через 3 години початку роботи.

Розв'язок. Продуктивність праці характеризує кількість продукції, виробленої за одиницю часу, або витрати часу на виробництво одиниці продукції. Продуктивність праці є похідна від часу $y'(x)$.

Тоді $y'(x) = -3x^2 - 10x + 70$.

В момент часу $t = 3$, продуктивність праці

$$y'(3) = -27 - 30 + 70 = 13 \text{ од.}$$

Приклад 4. З даними функціями витрат виробництва $V(x) = \dfrac{1}{3}x^3 - \dfrac{7}{2}x^2 + 10x + 15$ та функцією доходу $D(x) = 15x - x^2 + 3$ від виготовленої та реалізовано x одиниць продукції, виконати такі завдання і надати висновки:

1. Дослідити динаміку функції $V = V(x)$ витрат виробництва;

2. Визначити еластичність функції витрат виробництва для натуральних значень x, наступних за екстремальними;

3. Обчислити середній і маргінальний прибуток для того значення x, при якому витрати виробництва мінімальні;

4. Знайти кількість одиниць продукції x, яку потрібно виготовити і реалізувати, щоб одержати максимальний прибуток $P_{\max}$ та значення цього прибутку.

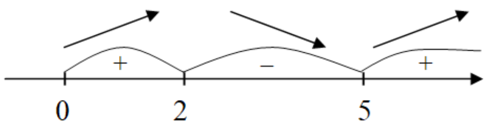
Розв'язок. 1. Дослідити динаміку функції витрат виробництва $V(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{7}{2}x^2+10x+15$.

Область визначення функції $x\geq 0$ розбивається критичними точками на проміжки зростання та спадання функції, для чого розв'яжемо рівняння $V'(x)=0$ та нерівності $V'(x)\gtrless 0$.

$$V'(x)=\left(\frac{1}{3}x^3-\frac{7}{2}x^2+10x+15\right)'=x^2-7x+10=0,$$

звідки критичні точки функції $x_1=2$ та $x_2=5$.

Визначимо знак похідної функції витрат на кожному проміжку, розв'язавши нерівність $(x-2)(x-5)\gtrless 0$.



Отже, при $x\in(0;2)\cup(5;+\infty)$ функція зростає, при $x\in(2;5)$ функція спадає.

Висновок. Витрати виробництва будуть зростати при виготовленні продукції у будь якій кількості з інтервалу $x\in(0;2)\cup(5;+\infty)$ і спадати при $x\in(2;5)$.

2. Визначити еластичність функції витрат виробництва для натуральних значень x, наступних за екстремальними.

У точках $x=2$, $x=5$ похідна $V'(x)=0$, тому виконується необхідна умова існування екстремуму функції. У точці $x=2$ похідна змінює знак з «+» на «–», тому за достатньою умовою екстремуму функції в цій точці функція витрат виробництва має максимум:

$$V_{\max}=V(2)=\frac{8}{3}-14+20+15=21-\frac{8}{3}=18{,}33 \text{ умов. од.}$$

У точці $x=5$ похідна змінює знак з «–» на «+», отже за достатньою умовою екстремуму функції в цій точці функція витрат виробництва має мінімум:

$$V_{\min}=V(5)=\frac{125}{3}-\frac{175}{2}+50+15=19{,}17 \text{ умов. од.}$$

$x=2$, $x=5$ – точки екстремуму функції; $x=3$, $x=6$ – наступні за екстремальними натуральні значення x.

$E_x(y)=\frac{x}{y}\cdot y'$ – відома функція еластичності, де

$$y(x)=V(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{7}{2}x^2+10x+15,\quad V'(x)=x^2-7x+10.$$

Після підстановки маємо:

$$E_x(y)=\frac{x^3-7x^2+10x}{\frac{1}{3}x^3-\frac{7}{2}x^2+10x+15}$$ – функція еластичності.

$$E_{x=3}(y)=\frac{3^3-7\cdot 3^2+10\cdot 3}{\frac{1}{3}3^3-\frac{7}{2}3^2+10\cdot 3+15}=-0{,}27.$$

$$E_{x=6}(y) = \frac{6^3 - 7\cdot 6^2 + 10\cdot 6}{\frac{1}{3}6^3 - \frac{7}{2}6^2 + 10\cdot 6 + 15} = 1{,}14.$$

Висновок. Якщо обсяг виробництва $x = 3$ одиниць продукції збільшити на 1%, то витрати виробництва зменшаться на 0,27%; якщо обсяг виробництва $x = 6$ одиниць продукції збільшити на 1%, то витрати виробництва збільшаться на 1,14%.

3. Обчислити середній і маргінальний прибуток для того значення x, при якому витрати виробництва мінімальні.

$P(x)$ – функція прибутку, яка залежить від обсягу x виготовленої та реалізованої продукції. Прибуток – це різниця між доходами і витратами виробництва, тобто $P(x) = D(x) - V(x)$. Отже,

$$P(x) = 15x - x^2 + 3 - \frac{1}{3}x^3 + \frac{7}{2}x^2 - 10x - 15 = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + 5x - 12$$

– функція прибутку.

Середній прибуток $\overline{P} = \overline{P}(x)$ визначається відношенням загального прибутку на кількість x виготовлених та реалізованих одиниць продукції:

$$\overline{P(x)} = \frac{P(x)}{x} = \frac{-\frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + 5x - 12}{x} = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{5}{2}x + 5 - \frac{12}{x}$$

– функція середнього прибутку.

Обчислимо середній прибуток для значення $x = 5$, при якому витрати виробництва мінімальні:

$$\overline{P}(5) = -\frac{1}{3}5^2 + \frac{5}{2}5 + 5 - \frac{12}{5} = 6{,}8.$$

Маргінальним прибутком називають гранично можливий прибуток в умовах хоча б постійного відтворення виробництва продукції. Маргінальний прибуток виражає наближене значення прибутку при виготовленні і реалізації додаткової одиниці продукції.

Маргінальний прибуток дорівнює похідній від функції прибутку:

$$P'(x) = \left(-\frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + 5x - 12\right)' = -x^2 + 5x + 5$$

– функція маргінального прибутку.

Отже, маргінальний прибуток для значення $x = 5$, при якому витрати виробництва мінімальні:

$$P'(5) = -5^2 + 5\cdot 5 + 5 = 5.$$

Висновок. При виготовленні 5 од. продукції прибуток в середньому складе 6,8 ум.од. від реалізації кожної одиниці продукції. При виготовленні додаткової 6-ї одиниці продукції, прибуток від її реалізації буде 5 ум. од. Зменшення прибутку пояснюється збільшенням витрат виробництва.

4. Знайти кількість одиниць продукції x, яку потрібно виготовити і реалізувати, щоб одержати максимальний прибуток P_{max} та значення цього прибутку.

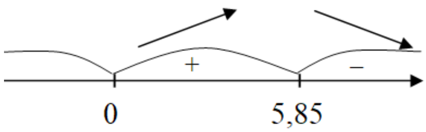
Дослідимо функцію прибутку на екстремум.

$$P'(x) = -x^2 + 5x + 5;\ P'(x) = 0 \text{ в точці екстремуму.}$$

$$-x^2 + 5x + 5 = 0 \text{ або } x^2 - 5x - 5 = 0.$$

$$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25+20}}{2} = \frac{5 \pm 6{,}7}{2} = 5{,}85$$ ($x < 0$ – не задовольняє умові задачі).

$P'(5{,}85)$ – виконується необхідна умова екстремуму.



За достатньою умовою екстремуму маємо в точці $x = 5{,}85$ максимум функції.

Висновок. Функція прибутку має максимум при $x = 5{,}85$ і складає $P(5{,}85) = 36{,}85$ ум. од.

Приклад 5. Відомі загальні витрати V виробництва і функція попиту на продукцію $P = f(x)$. Знайти точку рівноваги $(P^*,\ x^*)$, яка максимізує загальний прибуток при

$$V = 0{,}02x^3 - 0{,}1x^2 + 21x + 300\,; \quad P = 117 - 0{,}1x\,.$$

Знайдемо загальний дохід $D(x)$:

$$D(x) = Px = 117x - 0{,}1x^2$$

Знайдемо маргінальний дохід $D'(x)$:

$$D'(x) = 117 - 0{,}2x\,.$$

Тоді маргінальні витрати:

$$V'(x) = 0{,}06x^2 - 0{,}2x + 21\,.$$

Маргінальні витрати і маргінальний дохід в точці максимуму рівні між собою, звідки, маємо:

$$117 - 0{,}2x^2 = 0{,}06x^2 - 0{,}2x + 21\,.$$

$$0{,}06x^2 = 96\,.$$

$$x^2 = \frac{96}{0{,}06}\,.$$

$$x_1 = 40\,.$$

$x_2 = -40$ – не задовольняє умові задачі.

Перевіримо умову максимуму при $x = 40$.

$$D''(x) = -0{,}2 < 0\,.$$

$$V''(x) = 0{,}12x - 0{,}2 = 0{,}12 \cdot 40 - 0{,}2 = 4{,}6\,.$$

Умова максимуму виконується, отже, виготовлення 40 од. продукції дає максимум доходу.

Ціна продукції: $P = 117 - 0{,}1 \cdot 40 = 113$ гр. од.

Дохід:

$$Q = D - V = (117 - 0{,}1 \cdot 40)40 - (0{,}02 \cdot 40^3 - 0{,}1 \cdot 40^2 + 21 \cdot 40 + 300) = 2260 \text{ гр. од.}$$

Точки рівноваги $(113,\ 40)$.

Отже, при виготовленні 40 од. продукції виробництво матиме прибуток 2260 гр. од.

Висновки з дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Педагогічний досвід впровадження в практику викладання предмета «Математика» студентам коледжу комп’ютерних технологій та економіки НАУ теоретичного та практичного змісту, пов’язаного з майбутньою спеціальністю, підтверджує підвищення мотивації вивчення математики, зацікавленість в оволодінні математичнім апаратом для розв'язування задач професійної спрямованості, що, у свою чергу позитивно впливає на результативність навчання. Забезпечення прикладної спрямованості предмета, використання професійно орієнтованих задач, ілюстрація застосування диференціального числення через розв'язання задач економічного характеру є найефективнішим засобом розвитку творчої діяльності студента, сприяють формуванню як математичних, так і професійних компетентностей випускника коледжу. Однак перед викладачами математики в системі вищої та передвищої освіти постають творчі задачі для пошуку та впровадження в практику нових теоретичних понять та розробки практичних завдань щодо застосування теорії матриць, лінійної алгебри, інтегрального числення, диференціальних рівнянь, теорії ймовірності та математичної статистики для студентів різних спеціальностей, професійно орієнтованих на різні галузі промисловості та сфер життя, що сприятиме підготовці майбутніх фахівців до ефективної роботи за спеціальністю, постійного професійного розвитку, соціальної і професіональної мобільності.

Список використаної літератури

1. Барковський В.В. Вища математика для економістів / В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 400 с.

2. Берегова Г.І. Математика для економістів: вища математика: навч. посіб. Ч. 1 / Г.І. Берегова, В.Н. Гладунський. – Київ : УБС НБУ, 2014. – 374 с.

3. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: підручник / І.П. Васильченко. – К.: Знання-Прес, 2002. – 454 с.

4. Вища освіта України. – Додаток 2 до № 3, Т. ІІ (27). 2011. Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору» 562 с.

5. Лісова С.В. Компетентнісний підхід у вищій освіті: зарубіжний досвід / С.В. Лісова // Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія / за ред. О.А. Дубасенюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – С. 34–53.

6. Трішкіна Н.І. Сучасні підходи до формування професійних компетенцій фахівців торговельно-економічного профілю / Н.І. Трішкіна // Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. – 2015. – № 1 (9).– С. 193–199.