

УДК 378.37.091.12:33-051]: 51

Газука Тетяна

ORCID 0000-0002-1783-1869

Кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки і управління,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
(м. Чернігів, Україна) E-mail: tanya.gazuka0510@gmail.com

Плуток Олена

ORCID 0000-0002-3063-4667

Кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки і управління,
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
(м. Чернігів, Україна) E-mail: erlutok@gmail.com

ОБҐРУНТУВАННЯ РОЛІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ЕКОНОМІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У циклі загальнопрофесійної підготовки бакалаврів економічного профілю передбачається вивчення курсу вищої математики. Метою вивчення вищої математики є оволодіння студентами методологією загального наукового підходу до математичного моделювання та розвитку економічних систем, що у свою чергу слугує науковою основою подальших досліджень у професійній підготовці та майбутній професійній діяльності. Загальнорозвивальна функція вищої математики полягає у розвитку аналітичного, логічного, абстрактного мислення студентів.

Зокрема, у професійній підготовці майбутніх бакалаврів економічного профілю вивчення вищої математики створює наукову основу для вивчення спеціальних предметів таких як статистика, економетрія, теорія імовірності, теорія оптимального управління, мікро- і макроекономіка тощо.

Стаття актуалізує роль вищої математики як основоположного етапу професійної підготовки майбутніх бакалаврів економічного профілю до вивчення спеціальних фахових дисциплін та обґрунтовує її роль у формуванні особистісних якостей майбутніх спеціалістів.

Мета статті полягає в обґрунтуванні місця і ролі вивчення вищої математики у професійному становленні спеціалістів економічного профілю.

Методологією дослідження слугували ідеї системного, особистісно орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного та технологічного підходів в освіті.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз та узагальнення науково-педагогічної і навчально-методичної літератури та педагогічного досвіту); емпіричні (спостереження за навчальною діяльністю студентів, бесіди зі студентами, аналіз результатів навчальної діяльності студентів).

Наукова новизна: Доведено місце та роль вивчення вищої математики у професійній підготовці бакалаврів економічного профілю.

Висновки. Предмету «Вища математика» в освітній програмі підготовки бакалаврів економічного профілю належить основоположна наукова основа, що створює базу для оволодіння спеціальними предметами економічної підготовки та формуванню особистісних якостей майбутніх спеціалістів. Використання міжпредметних зв'язків вищої математики з дисциплінами економічного циклу сприятиме підвищенню мотивації студентів до оволодіння спеціальними дисциплінами.

Ключові слова: загальна підготовка, вища математика, професійна підготовка бакалаврів економічного профілю.

Професійна підготовка майбутніх бакалаврів економічного профілю передбачає, поміж іншого, формування загальних компетентностей таких як здатність абстрактно мислити, аналізувати, здатність до синтезу, креативність, здатність визначати перспективи розвитку організацій і підприємств, здатність планувати діяльність організацій і підприємств та управляти часом, формувати обґрунтовані рішення, здатність обирати та використовувати відповідні методики та інструментарій для обґрунтування рішень тощо [6]. Вирішення означених проблем у значній мірі лягає на завдання вищої математики.

Вітчизняна наукова база налічує значний арсенал навчального матеріалу у предметній області економіко-математичних дисциплін. Питання викладання математичних дисциплін розробляли такі вчені, А. М. Алілуйко, В. В. Барковський, Н. В. Барковська, З. В. Бондаренко, І. З. Готинчан, Н. В. Дзюбановська, І. І. Дрін, С. А. Кирилашук, В. М. Неміш, І. Я. Новосад, Д. В. Окара, І. Д. Фартушний, В. Г. Чернишев, В. М. Шинкаренко, Л. В. Шинкаренко, М. І. Шинкарик та багато інших.

Разом з тим, потреба формування спеціальних фахових компетентностей майбутніх фахівців економічних спеціальностей висуває проблему актуалізації перенесення акцентів на практичну складову професійної підготовки у викладанні вищої математики. Проблема полягає у тому, що, як правило, студенти перших курсів освітнього ступеня «бакалавр» не обізнані з напрямками майбутньої професійної діяльності. Як показують дослідження науковців, відсутність практичної орієнтації дисципліни призводить до втрати інтересу до вищої математики і, як наслідок, неефективність при вивченні цієї дисципліни і неможливості застосування її апарату у фаховій діяльності [4].

Надзвичайно доречним у цьому плані є пояснення ролі математики як наукового інструменту дослідження економіки. Це:

- по-перше, математика дозволяє ефективно й швидко розв'язувати теоретичні та прикладні економічні проблеми. Їх можна перекласти на мову математики (говорять, що в цьому випадку будують відповідні математичні моделі). Далі відомими математичними методами розв'язати отримані математичні задачі, а вже потім відповіді інтерпретувати на мову економічної науки;

- по-друге, майбутнім бакалаврам потрібно вивчати чимало економічних дисциплін, а майже всі вони використовують математику. Отже, варто сприймати математику як важливий інструментарій опанування тих навчальних дисциплін, що сприяють формуванню фахової компетентності економістів;

- по-третє, математика є стандартом професійної підготовки студентів економічних спеціальностей у країнах Західної Європи. Україна у 2005 р. приєдналася до європейського освітнього простору, відтак, наші університетські освітні програми відповідають провідним європейським стандартам [8].

Математика і економіка – самостійні галузі знань, кожна з яких має свій об'єкт і предмет дослідження. Економічна теорія розглядає особливості виробництва, розподілу і споживання товарів і послуг. Математика ж, у своєю чергою, створює універсальні аналітичні інструменти для вирішення багатьох завдань в різних областях знань. Економісту необхідно спиратися на математичні методи тому математика – це не тільки числа і розрахунки, математика – це школа і культура мислення. Застосування математики в економічних дослідженнях дозволяє пояснити минуле, побачити майбутнє і оцінити наслідки своїх дій [5].

Поєднання математики в економіці дозволяє окреслити й описати головні зв'язки між економічними показниками та об'єктами їх дослідження, для того, щоб одержати нові знання про об'єкт, зробити необхідні висновки і виділити правильні економічні судження. Використання методів математики в економічних відкриттях надає можливість застосувати математичні пріоритети як основного способу вивчення економічних закономірностей і одержання теоретичних та практичних економічних узагальнень. Задачі де поєднується економіка з математикою, належать до числа найскладніших задач. Найхарактернішими для таких задач є випадковість, невизначеність і динамічність економічних показників [10].

У економічній галузі широко використовуються математичні методи та моделі. Модель будь-якої системи, включаючи математичні моделі економічних систем в галузях, являють собою систему, що записана за допомогою слів, цифр, математичних позначень, графічних зображень тощо. Математична модель – це сукупність рівнянь, нерівностей, функціоналів, логічних умов, та інших співвідношень, що відображають взаємозв'язки і залежності основних характеристик модельованої системи. Моделювання та побудова математичної моделі економічного об'єкта дозволяють звести економічний аналіз виробничих процесів до математичного аналізу і прийняття ефективних рішень [7].

Найперші спроби поєднання економіки з математикою припадають на 18 століття, тоді для обґрунтування економічних рішень використовували арифметику, інколи алгебру для визначення митних зборів. Для обґрунтування формули для визначення ціни товару обраховували відношення кількості покупців до кількості продавців. Тобто, було уявлення про взаємозалежність ціни товару, пропозиції та впливу конкуренції товару на ринку. Застосування математичних розрахунків з використанням диференціального числення і множин Лагранжа удосконалило обчислення. Поступово математика сприяла формуванню досконалого економічного інструментарію. Наукові розробки у теорії математичного аналізу, що припадають на середину 19 століття, значно зрушили у бік прогресу економічну теорію. На кінець 19 століття досягнення математики стали використовувати не тільки для аналізу граничних економічних показників, а й для обґрунтування прийняття оптимальних рішень із можливих.

Період 20 століття після другої світової війни вважається золотим століттям математичної економіки. Сфера дії математичної економіки постійно змінюється. Нові математичні методи проникають в усі галузі науки, розширюючи їх застосування у математичній економіці [9].

Навчальною програмою з вищої математики для професійної підготовки бакалаврів економічного профілю заплановано вивчення наступних змістових модулів та тем.

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри. Поняття матриці. Визначники другого та третього порядків. Система лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язування системи лінійних рівнянь.

Змістовий модуль 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія. Вектори і операції над ними. Пряма на площині. Рівняння площини. Криві лінії другого порядку. Рівняння площини та прямої в просторі.

Змістовий модуль 3. Основи математичного аналізу. Функції та їх властивості. Границя функції. Неперервність функції.

Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна та диференціал функції. Знаходження похідних. Основні теореми диференціального числення. Оптимізація та побудова графіка функції.

Головна мета вивчення дисципліни полягає у формуванні особистісних якостей студентів, розвитку інтелекту, алгоритмічного мислення. Студенти навчаються основним методичним підходам розв'язання типових математичних задач, вчаться робити узагальнення, обґрунтовують рішення, аналізують висновки.

Очевидно, що зміст навчальної програми має міждисциплінарний зв'язок з предметом економічних наук, тому при вивченні тем вищої математики доцільно мотивувати студентів до засвоєння навчального матеріалу з перспективою на вивчення економічних дисциплін.

Так, наприклад, аналітична геометрія використовується в економічних дослідженнях, зокрема, криві другого порядку застосовуються під час вивчення взаємозв'язку між рівнем інфляції та рівнем безробіття, для аналізу вподобань споживача, вивчення факторів виробництва, які можуть бути використані для певного обсягу продукції, для вивчення закону розподілу прибутків, ринків збуту, для розв'язку задачі про розподіл зон економічного впливу тощо.

При вивченні векторної алгебри слід звернути увагу на те, що поняття і закономірності векторної алгебри широко використовується у економічних дослідженнях. Вектор є математичною моделлю реальних економічних явищ і процесів, що доволі часто зустрічаються та, відповідно, відбуваються у повсякденному житті. Для дослідження динамічних моделей різних процесів стан досліджуваної економічної системи в момент часу t описується за допомогою вектора x з n -вимірного простору, а керування процесом у той самий момент часу описується за допомогою вектора z з m -вимірного простору. Таким чином, у динамічних моделях використовуються вектори n - та m -вимірних просторів, координати яких залежать від часу t . Поняття n -вимірного вектора широко застосовується в економіці: вектор набору товару; вектор цін; вектор вартості; вектор витрат [3].

Лінійна алгебра. Матриці є надійним і зручним інструментом вирішення економічних задач, де у зручній формі (матричній) можна представити економічні процеси. Використання елементів алгебри матриць є одним з основних методів вирішення багатьох економічних і управлінських задач. Найчастіше матриці застосовують при роботі з базами даних, у яких інформація зберігається та переробляється в матричній формі [8].

З наведених прикладів стає очевидним, що теорія та методи вищої математики широко використовуються у економічних прогнозуванні, обрахунках та обґрунтуваннях.

У викладанні вищої математики важливо використовувати прикладні задачі, які можуть продемонструвати роль математики у вирішенні економічних завдань та виконати дидактичну роль міжпредметних зв'язків, тим самим підвищити мотивацію майбутніх бакалаврів економічних спеціальностей до вивчення економічних дисциплін. Окрім того, у процесі вирішення прикладних задач студенти будуть набувати навичок математичного моделювання та побудови математичної моделі. Прикладні задачі можна умовно поділити на такі, у яких математична модель міститься в умові задачі та такі, розв'язання яких передбачає побудову математичної моделі. Розв'язування неформалізованих прикладних задач складається з наступних етапів:

- постановка задачі;
- переклад умов задачі на мову математики;
- складання математичної моделі задачі;
- пошук плану розв'язування задачі всередині моделі;
- здійснення плану, перевірка і дослідження знайденого розв'язку в середині моделі;
- інтерпретація отриманого результату;
- обговорення (аналіз) знайденого способу розв'язування з метою з'ясування його раціональності, можливості розв'язування задачі іншим методом чи способом [1].

Продемонструвати використання міжпредметних зв'язків вищої математики з економікою можна на такому прикладі. При вивченні теми «Матриці та їх властивості» можна запропонувати до вирішення наступну задачу.

Задача. Фірма використовує три різних види сировини M_1 , M_2 та M_3 , для виробництва двох видів продукції P_1 та P_2 . Для виготовлення кожної одиниці продукції P_1 потрібно 3, 2 та 4 одиниці сировини M_1 , M_2 та M_3 , а для виготовлення кожної одиниці продукції P_2 потрібно 4, 1, 3 одиниць сировини. Припустимо, що фірма виготовляє 20 одиниць виробів P_1 та 30 одиниць виробів P_2 кожного тижня. Знайти: а) необхідну щотижневу кількість сировини; б) вартість сировини для виготовлення одиниць виробів P_1 та P_2 , якщо вартість одиниці сировини M_1 , M_2 та M_3 , буде 6, 10 та 12 гривень відповідно; с) чому дорівнюють загальні щотижневі витрати виробництва продукції P_1 та P_2 ? [2].

Використовуючи матричний спосіб запису умови задачі, економічний сенс задачі можна перевести на мову математики і вирішувати задачу математичними методами. Для цього, наприклад, можна витрати сировини записати у вигляді матриці, і витрати кількість виготовлених виробів теж записати у вигляді матриці. Тоді необхідна щотижнева кількість сировини визначиться як добуток цих матриць. Знайдений результат аналізується і переводиться на мову економіки.

Такі практичні завдання будуть мотивувати студентів до вивчення вищої математики з перспективою використання здобутих знань для подальшого освоєння економічних дисциплін і формування професійної компетентності.

Отже, вища математика і економіка має тісний міжпредметний зв'язок, використання якого сприяє мотивації студентів до формування фахової компетентності, що проявляється у знаннях, уміннях і особистісних якостях.

References

1. Ачкан В. В. Використання прикладних задач у процесі вивчення похідної у курсі алгебри та початків аналізу в класах різних профілів. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки*. 2014. № 1. С. 12–23.
Achkan, V. V. (2014). Vykorystannya prykladnykh zadach u protsesi vyvchennya pokhidnoyi u kursy alhebry ta pochatkiv analizu v klasakh riznykh profiliv [The use of applied problems in the process of studying the derivative in the course of algebra and the beginnings of analysis in classes of various profiles]. *Naukovi zapysky Berdyanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu – Scientific notes of Berdyansk State Pedagogical University. Ser.: Pedahohichni nauky*. 1. 12–23. [in Ukrainian].
2. Барковський В. В., Барковська Н. В. Вища математика для економістів: 5-те вид. Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 448 с.
Barkovsky, V. V., Barkovska, N. V. (2010). Vyshcha matematyka dlya ekonomistiv: 5-te vyd. Navch. posib. [Higher mathematics for economists: 5th edition. Education manual]. Kyiv, Ukraine: Tsentr uchbovoyi literatury. 448. [in Ukrainian].
3. Блудова Т. В., Лісовська В. П., Магда О. В. Аналітична геометрія та її застосування в економічних дослідженнях. Навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2015. 92 с.
Bludova, T. V., Lisovska, V. P., Mahda, O. V. (2015). Analitichna heometriya ta yiyi zastosuvannya v ekonomichnykh doslidzhennyakh. Navch. Posibnyk. [Analytical geometry and its application in economic research. Education manual]. Kyiv, Ukraine: KNEU. 92. [in Ukrainian].
4. Гевлич І.Г. Викладання вищої математики при підготовці економістів з обліку і оподаткування для післявоєнної економіки. *Економіка і організація управління*. № 2 (46), 2022. С. 76–85.
Hevlych, I. H. (2022). Vykladannya vyshchoyi matematyky pry pidhotovtsi ekonomistiv z obliku i opodatkovannya dlya pislyavoyennoyi ekonomiky [Teaching higher mathematics while training economists in accounting and taxation for the post-war economy]. *Ekonomika i orhanizatsiya upravlinnya – Economics and management organization*. 2 (46). 76–85. [in Ukrainian].
5. Навіщо економісту математика? URL: https://duikt.edu.ua/ua/news-1-562-9784-navischo-ekonomistu-matematika_kafedra-vischoi-matematiki-matematichnogo-modelyuvannya-ta-fiziki
Navishcho ekonomistu matematyka? [Why does an economist need a mathematician?]. Retrieved from: https://duikt.edu.ua/ua/news-1-562-9784-navischo-ekonomistu-matematika_kafedra-vischoi-matematiki-matematichnogo-modelyuvannya-ta-fiziki [in Ukrainian].
6. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент» для (бакалаврського) першого рівня освіти» №1165 від 29 жовтня 2018 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-zaspecialnistyu-073-menedzhment-dlya-pershogo-bakalavrskogo-rivnya-vishoyiosviti>
Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny «Pro zatverdzhennya standartu vyshchoyi osvity za spetsialnistyu 073 «Menedzhment» dlya (bakalavrskoho) pershoho rivnya osvity» №1165 vid 29 zhovtnya 2018 roku. [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine 'On Approval of the Standard of Higher Education in the Speciality 073 «Management» for the (Bachelor's) First Level of Education' No. 1165 dated 29 October 2018]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-vishoyi-osviti-zaspecialnistyu-073-menedzhment-dlya-pershogo-bakalavrskogo-rivnya-vishoyiosviti> [in Ukrainian].
7. Омечинська Н. В. Характеристика економіко-математичних методів и моделей прийняття рішень. *Ефективна економіка*. № 1, 2015. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4030> (дата звернення: 18.10.2024).
Ometsynska, N. V. (2015). Kharakterystyka ekonomiko-matematichnykh metodiv y modeley pryunyattya rishen [Characteristics of economic and mathematical methods and decision-making models]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*. 1. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4030> [in Ukrainian].
8. Прошкін Володимир. Вища математика для бакалаврів економічних спеціальностей: навчальний посібник для студентів спеціальностей 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», 051 «Економіка». Київ, 2020. 154 с.
Proshkin, Volodymyr (2020). Vyshcha matematyka dlya bakalavriv ekonomichnykh spetsialnostey. Navchalnyy posibnyk dlya studentiv spetsialnostey 072 «Finansy, bankivska sprava ta strakhuvannya», 051 «Ekonomika» [Higher mathematics for bachelors of economic specialties. Study guide for students of specialties 072 «Finance, banking and insurance», 051 «Economics»]. Kyiv, Ukraine. 154. [in Ukrainian].

9. Радзієвська О. І., Кузьмінська Н. Л. Математична економіка. *Велика українська енциклопедія*. URL: <https://vue.gov.ua/Математичнаекономіка> (дата звернення: 03.11.2024)
Radziyevska, O. I., Kuzminska, N. L. Matematychna ekonomika [Mathematical economics]. *Velyka ukrayinska entsyklopediya – Great Ukrainian encyclopedia*. Retrieved from: <https://vue.gov.ua/Matematychnaekonomika> [in Ukrainian].
10. Семчишин Л. М. Застосування математичних методів в економіці. *Математика. Інформаційні технології. Освіта*. 2021, №8. URL: <http://dSPACE.wunu.edu.ua/handle/316497/45177>
Semchyshyn, L. M. (2021). Zastosuvannya matematychnykh metodiv v ekonomitsi [Application of mathematical methods in economics]. *Matematyka. Informatsiyani tekhnolohiyi. Osvida – Mathematics. Information technologies. Education*. 8. Retrieved from: <http://dSPACE.wunu.edu.ua/handle/316497/45177> [in Ukrainian].

Hazuka T.

ORCID 0000-0002-1783-1869

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Professional Education and Life Safety,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: tanya.gazuka0510@gmail.com

Plutok O.

ORCID 0000-0002-3063-4667

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Economics and Management,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: eplutok@gmail.com

JUSTIFICATION OF THE ROLE OF HIGHER MATHEMATICS IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF BACHELORS OF THE ECONOMIC PROFILE

The cycle of general professional training of bachelors of the economic profile provides for the study of the course of higher mathematics. The purpose of studying higher mathematics is to master students with the methodology of a general scientific approach to mathematical modeling and the development of economic systems, which in turn serves as the scientific basis for further research in professional training and future professional activity. The general development function of higher mathematics is to develop the analytical, logical, abstract thinking of students.

In particular, in the vocational training of future bachelors of the economic profile, the study of higher mathematics creates a scientific basis for the study of special subjects such as statistics, econometrics, probability theory, optimal management theory, micro- and macroeconomics, etc. The article actualizes the role of higher mathematics as a fundamental stage of professional training of future bachelors of economic profile to the study of special professional disciplines and substantiates its role in the formation of personal qualities of future specialists.

The purpose of the article is to substantiate the place and role of the study of higher mathematics in the professional formation of specialists in the economic profile.

The methodology of the study was the ideas of system, personality-oriented, activity, competence and technological approaches in education.

Methods of research: *theoretical (analysis and generalization of scientific and pedagogical, educational and methodological literature and pedagogical education); empirical (observation of student learning activities, conversations with students, analysis of student learning activities).*

Scientific novelty: *The place and role of the study of higher mathematics in the professional training of bachelors of economic profile is proved.*

Conclusions. *The subject "Higher Mathematics" in the educational program for the preparation of bachelors of the economic profile belongs to the fundamental scientific basis, which creates the basis for mastering special subjects of economic training and the formation of personal qualities of future specialists.*

The use of interdisciplinary connections of higher mathematics with the disciplines of the economic cycle will increase the motivation of students to master special disciplines.

Key words: *general training, higher mathematics, professional training of bachelors of economic profile.*

Стаття надійшла до редакції 11.11.2024 р.

Рецензент: доктор економічних наук, професор **Р. В. Лавров**