

10. Naiko D.A. (2016). Pro deiaki aproksymatsiini vlastyvoosti q -parametrychnykh mnohochleniv Bernshteina [On some approximation properties of q -Bernstein polynomials]. *Zbirnyk prats In-tu matematyky NAN Ukrainy—Proceedings of the Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine*. 13(2). 214–226 (in Ukrainian).

11. Naiko D. A. (2018). *Dodatni operatory klasu B ta yikhni kombinatsii: Monohrafiia* [Positive operators of B-class and their combinations: Monograph]. Vinnytsia: VNAU (in Ukrainian).

Відомості про авторів

НАЙКО Дмитро Антонович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: dmnaiko@ukr.net). тел. 0977226276.

ШЕВЧУК Олена Дмитрівна – кандидат економічних наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: lsd77@ukr.net). тел. 0637226858.

NAIKO Dmytro – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str: e-mail: dmnaiko@ukr.net).

SHEVCHUK Olena – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str: e-mail: lsd77@ukr.net).

НАЙКО Дмитрий Антонович – кандидат физико-математических наук, доцент, Винницкий национальный аграрный университет (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: dmnaiko@ukr.net).

ШЕВЧУК Елена Дмитриевна – кандидат экономических наук, доцент, Винницкий национальный аграрный университет (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: lsd77@ukr.net).



УДК 37.02

DOI: 10.37128/2411-4413-2019-8-6

**УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
ФАХІВЦІВ СФЕРИ ТУРИЗМУ В ПРОЦЕСІ
МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ[©]**

**ЛЕВЧУК О.В.,
к.пед. н., доцент
Вінницький національний аграрний
університет
(Вінниця)**

В статті розглянуто сутність понять «професійна компетентність» та «математична компетентність» фахівців сфери туризму. Аргументовано, що математична підготовка є вагомим складовою професійної компетентності.

Доведено, що поєднання аудиторного навчання з одночасним проходженням навчальних та виробничих практик дозволить створити модель професійної освіти фахівців, як своєрідного соціокультурного середовища.

Обґрунтовано, що за нових вимог до фахівців має здійснюватися трансформація змісту математичної підготовки. В якості ефективного засобу є викладення змісту в контексті професійно-практичних задач, які передбачають математичне моделювання з використанням інформаційних технологій. Під час цього варто дотримувались наступних умов: структурування змісту математичних дисциплін з врахуванням сучасних запитів науки та практики; оптимізація змісту за критерієм значимості основних положень у формуванні професійної компетентності фахівця; інтеграція змісту математичних дисциплін на основі професійної спрямованості;

залучення студентів до творчої діяльності під час застосування методів математичного моделювання; використання теоретичних положень в практичній діяльності; застосування інформаційних технологій; використання активних форм та методів навчання; формування уміння будувати математичні моделі, обирати математичний метод, застосовувати численні методи, інтерпретувати результати в економічних термінах.

Ключові слова: професійна підготовка фахівців сфери туризму, математична підготовка, система Mathcad, математичне моделювання в економіці, вища математика, комп'ютерна математика, методика навчання математичних дисциплін, програмні засоби, системи комп'ютерної математики.

Рис.: 1. Літ.: 18.

TERMS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE FACTORS IN THE FIELD OF TOURISM IN MATHEMATICAL PREPARATION

LEVCHUK Elena,
*K.ped.nauk, Docent, Docent of Mathematics, physics
 and computer technology
 Vinnytsia National Agrarian University
 (Vinnitsa)*

The article considers the essence of the concepts of “professional competence” and “mathematical competence” of tourism professionals. It is argued that mathematical preparation is an important component of professional competence.

It is proved that the combination of classroom training with the simultaneous passage of educational and industrial practices will allow you to create a model of professional education of specialists as a kind of socio-cultural environment.

It has been substantiated that, in view of the new requirements for specialists, the content of mathematical training should be transformed. As an effective tool is the presentation of the content in the context of professional tasks that involve mathematical modeling using information technology. During this, it is worth adhering to the following conditions: structuring the content of mathematical disciplines in accordance with the contemporary demands of science and practice; content optimization by the criterion of the significance of the main provisions in the formation of the professional competence of a specialist; integration of the content of mathematical disciplines based on professional orientation; attracting students to creative activities when applying the methods of mathematical modeling; the use of theoretical principles in practice; information technology applications; the use of active forms and methods of teaching; formation of the ability to build mathematical models, choose a mathematical method, apply numerical methods, interpret the results in economic terms.

Key words: professional training of tourism specialists, mathematical training, Mathcad system, mathematical modeling in economics, higher mathematics, computer mathematics, methods of teaching mathematical disciplines, software, computer mathematics systems.

Fig.: 1. Lit.: 18.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ СФЕРЫ ТУРИЗМА В ПРОЦЕССЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

ЛЕВЧУК Е.В.,
*к.пед.наук, доцент, доцент кафедры математики, физики
 и компьютерных технологий
 Винницкий национальный аграрный университет
 (г. Винница)*

В статье рассмотрены сущность понятий «профессиональная компетентность» и «математическая компетентность» специалистов сферы туризма. Аргументировано, что математическая подготовка является важной составляющей профессиональной компетентности.

Доказано, что сочетание аудиторной обучения с одновременным прохождением учебных и производственных практик позволит создать модель профессионального образования специалистов, как своеобразной социокультурной среды.

Обосновано, что в виду новых требований к специалистам должна осуществляться трансформация содержания математической подготовки. В качестве эффективного средства является изложение содержания в контексте профессионально-практических задач, которые предусматривают математическое моделирование с использованием информационных технологий. Во время этого стоит придерживаться следующих условий: структурирование содержания математических дисциплин с учетом современных запросов науки и практики; оптимизация содержания по критерию значимости основных положений в формировании профессиональной компетентности специалиста; интеграция содержания математических дисциплин на основе профессиональной направленности; привлечение студентов к творческой деятельности при применении методов математического моделирования; использование теоретических положений в практической деятельности; применения информационных технологий; использование активных форм и методов обучения; формирование умения строить математические модели, выбирать математический метод, применять численные методы, интерпретировать результаты в экономических терминах.

Ключевые слова: профессиональная подготовка специалистов сферы туризма, математическая подготовка, система Mathcad, математическое моделирование в экономике, высшая математика, компьютерная математика, методика обучения математическим дисциплинам, программные средства, системы компьютерной математики

Рис.: 1. Лит.: 18.

Постановка проблеми. Сфера обслуговування та, зокрема, туризм мають вагомий вплив на ріст багатьох факторів регіональної економіки, займаючи важливе значення у вирішенні соціальних проблем, зростанні зайнятості, задоволенні потреб населення та підвищенні якості їхнього життя [1].

До того ж туризм може стати однією з перспективних нових галузей економіки аграрних регіонів України, що доповнює традиційні [2].

Водночас динамічність професійної діяльності, фундаменталізація та інформатизація знань в цій галузі впливають на вимоги до професійної компетентності майбутніх фахівців.

На основі аналізу розподілу співвідношень між пропозицією і попитом в сфері послуг наголошується, що кваліфікації і навички, які були в минулому будуть замінені на відповідні вищого рівня [3, с. 38].

З огляду на зазначене, нові освітні програми підготовки фахівців напряму «Туризм» передбачають формування змісту відповідної предметної області на основі компетентнісно-орієнтованих принципів. В межах загальних та спеціальних компетентностей ставляться специфічні завдання, які в першу чергу має задовольнити математична підготовка – здатність до аналізу, синтезу, пошуку, обробки інформації з різних джерел, навички використання інформаційних та комунікаційних технологій, здатність аналізувати рекреаційно-туристичний потенціал територій, діяльність суб'єктів індустрії туризму [4, с. 6-7].

Отож, є актуальним визначення та з'ясування сутності понять «професійна компетентність» та «математична компетентність» і пошук механізмів їхнього формування в процесі підготовки фахівців сфери обслуговування та, зокрема, туризму.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В теорії підготовки фахівців сфери «Туризм» різні аспекти професійної компетентності розглядається в роботах М.Жумбей, Н.Закордонець, Л.Малик, І.Матійків, Н.Сударевої, Г.Сорокіної, І. Писаревського.

З-поміж них низка фахівців виділяє професійно-комунікативну компетентність у туризмі [5].

В цьому контексті Н. Закордонець проаналізовано поняття "компетенція", "компетентність" майбутніх фахівців сфери туризму [6].

М. Жумбей розглядає професійну компетентність як складне індивідуально-психологічне утворення на основі інтеграції теоретичних знань, практичних умінь, значущих особистісних якостей, досвіду діяльності [7].

І. Матійків розроблено й апробовано методику формування соціально-психологічних компетенцій: соціальної взаємодії, спілкування; компетенції самопізнання, саморозвитку, саморегуляції [8].

Г. Сорокіна звертає увагу на екологічну складову компетентності фахівців [9].

Проте питання організації та науково-методичного забезпечення формування професійної компетентності майбутніх фахівців сфери обслуговування в процесі математичної підготовки всебічно не досліджувалися.

Водночас проблема математичної підготовки майбутніх економістів розглянута доволі широко (Г. Булдик, Н. Ванжа, В. Орлов, В. Клочко, О. Коломок, Л. Мойсеєнко, Л. Нічуговська, І. Новик, О. Новожилова, С. Раков, Г. Силенок, В. Скатецький, О. Фомкіна).

Зокрема, Г. Пастушок встановлено, що одним з ефективних шляхів підвищення професійної підготовки економістів є прикладна та професійна спрямованість викладання курсу вищої математики [10].

О. Новожилова наголошує на тому, що під час викладання математики є необхідною економічна спрямованість, що включає в себе використання та побудову економіко-математичних моделей на базі реальних даних [11].

В контексті проблеми реалізації професійно-компетентної моделі математичної підготовки студентів економічних спеціальностей, Л. Нічуговська стверджує, що успішна реалізація відповідної моделі тісно пов'язана з можливістю встановлення інтеграційних зв'язків з аналітичними відділами регіональних корпорацій, фірм тощо [12, с. 165].

Отож, інноваційна професійна компетентність фахівця в першу чергу передбачає наявність особистого досвіду в професійній діяльності, що в процесі теоретичної підготовки вимагає розвитку професійного стилю мислення.

Проте, традиційні підходи в підготовці фахівців всеповно не можуть задовольнити вказані вимоги.

Метою статті є обґрунтування умов формування професійної компетентності майбутніх фахівців сфери туризму в процесі математичної підготовки та основних засад трансформації відповідних навчальних курсів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Потужним засобом досягнення зазначеного є використання функціональних можливостей Всеукраїнського науково-навчального консорціуму (ВННК), співзасновником якого є Вінницький національний аграрний університет [13, с. 7-19].

В першу чергу, це створення моделі професійної освіти фахівців, як своєрідного соціокультурного середовища. Поєднання аудиторного навчання майбутніх фахівців сфери обслуговування з одночасним проходженням навчальних та виробничих практик в структурних підрозділах ВННК дозволяє отримати фахівцеві власний досвід, тобто пройти не просто професійне навчання, а здійснити професійну соціалізацію. Зазначене передбачає, що буде отримано не лише знансвий компонент професійної компетентності, а й притаманні їй соціальні та особистісні зміст та цінності. Професійна соціалізація також продукує створення умов до неперервного саморозвитку фахівця.

Проте дуальна освіта з перших курсів передбачає наявність відповідної математичної підготовки, яка дозволить дослідити широке коло економіко-управлінських проблем та, використовуючи математичні методи в поєднанні з інформаційними технологіями, перевірити теоретичні висновки. До того ж, зважаючи на універсальність математичних знань, дозволить здійснювати неперервну освіту після отримання диплома.

Тому виникає необхідність трансформації навчальних курсів та технологій професійної підготовки, озброюючи майбутніх фахівців економіко-математичними знаннями та навичками використання інформаційних ресурсів.

З огляду на зазначене, це, в першу чергу, посилення прикладної спрямованості математичних курсів з одночасним підвищенням рівня фундаменталізації підготовки та розвитком математичної культури. До того ж професійно спрямоване вивчення математичних дисциплін є активним компонентом розвитку особистості студента. Адже у студентів з'являються стійкі, пов'язані з їхньою майбутньою діяльністю, мотиви, інтерес до професії, бажання отримання кращих результатів в навчанні, прагнення до самого процесу отримання знань.

Сучасна модель професійної освіти фахівця, передбачаючи інтеграцію професійного та власне особистісного розвитку, не може бути реалізована без посилення прикладної спрямованості всіх складових процесу підготовки на основі застосування особистісно-розвиваючих освітніх технологій.

В якості ефективного засобу інтеграції математичної підготовки, з врахуванням суб'єктивного підходу до фахівців сфери обслуговування, є викладення змісту в контексті професійно-практичних задач.

Математичні задачі прикладного характеру в даному випадкові – це модель особистісно-орієнтованої навчальної ситуації, «занурюючись» в яку, майбутній фахівець апробує варіанти своєї професійної поведінки, виявляє ціннісні аспекти у вивченому матеріалі, визначає способи актуалізації особистісних функцій студентів, вчиться розпізнавати мотиви, рефлексувати власні дії та особистісні якості.

Пошук шляхів впровадження професійно-спрямованого змісту в логіку математичних дисциплін дозволив нам зробити висновок, що математичні задачі прикладного характеру та пов'язана з ними професійна інформація виконують особистісно мотивуючу функцію, здатну формувати у майбутніх фахівців індивідуальний зміст навчальної діяльності.

В економічній теорії для комплексного вирішення проблем важливу роль відіграє економіко-математичне моделювання. Тому розв'язування прикладної задачі зазвичай передбачає складання математичної моделі.

Зокрема, в туристичній галузі з допомогою математичного моделювання вирішуються задачі:

- економічної оцінки туристичних ресурсів;
- оцінки попиту на рекреацію;
- розвиток та розміщення рекреаційних зон;
- формування системи туристичних перевезень;
- моделювання резервування рекреаційних послуг;
- метод кривих попиту, які характеризують залежність ймовірної частоти відвідування місця рекреації від відстані до нього;
- гравітаційні моделі, що визначають поля туристичних потоків та центри їх тяжіння;
- регресійні моделі, які описують залежність туристичного попиту від конкретних факторів;
- ймовірнісні методи [14, с. 22-23].

В туристичній сфері при моделюванні діяльності потрібно враховувати не лише економічні, а й екологічні аспекти. Адже непропорційний розвиток туризму може підірвати саму основу його існування, оскільки порушення природного середовища зумовлює спад туристопотоку.

З огляду на зазначене, першочерговим завданням неперервної математичної підготовки є створення умов для математичного моделювання та застосування математичних методів для вирішення професійних завдань.

Метою математичного моделювання туризму є розробка оптимальних сценаріїв туристично-рекреаційної діяльності, удосконалення структури і управління, створення екологічно безпечного механізму функціонування рекреаційної зони.

В даному випадку доцільно розглядати еколого-економічну систему, яка являє собою сукупність економічних, технічних та екологічних факторів, тісно пов'язаних між собою. Тому в сучасних умовах питання оптимального ведення туристичної діяльності потрібно розглядати з врахуванням системи обмежень. За даних обставин доречним є введення в зміст математичної підготовки еколого-економічних завдань, які вирішуються математичними методами.

Туристична галузь є складною системою, на яку впливають як макро так і мікроекономічні процеси. Проте, незважаючи на те, що математична модель реальної ситуації є завжди її змінним та спрощеним відображенням, об'ємність та складність математичного апарату (функціональні співвідношення, логічні умови) який використовується в процесі моделювання є суттєвою перешкодою у всебічному використанні математичних методів.

В процесі трансформації змісту математичної підготовки, ми враховували рівень інтелектуальних умінь першокурсників на рубежі «школа-ВНЗ». Дослідження показало, що значна частина студентів має труднощі з конспектуванням та умінням виділяти головне в математичному тексті. Найчисельніша група першокурсників відповідає репродуктивному рівню пізнання (діє за зразком). Отож, діяльність викладача має максимально бути спрямована на розвиток інтелектуальних навичок майбутніх фахівців: порівняння, аналіз, синтез, узагальнення, алгоритмування.

Специфіка математичних дисциплін дозволяє викладачу досягнути зазначеного, варіюючи методами навчання та системами управління академічною активністю студентів. Проте, в даному випадковій професійній спрямованості математичних курсів не може бути забезпечена лише логіко-структурними змінами в змісті підготовки без актуалізації особистісної позиції студентів.

На нашу думку ще одним з ефективних шляхів усунення окреслених протиріч є впровадження інформаційних технологій в навчальний процес. За такого підходу використання математичного апарату під час розв'язування прикладних завдань передбачає не лише наявність базових знань інших сфер, зокрема економічних, але й включає уміння застосовувати системи комп'ютерної математики.

В процесі математичної підготовки фахівців сфери обслуговування ми застосовували систему комп'ютерної алгебри з класу систем автоматизованого проектування Mathcad. Простота використання системи та широкі можливості обробки даних і їх візуалізації дозволили розглянути

як найпростіші математичні моделі, так і використати доволі складний математичний апарат, глибше зануритись в суть процесу, не відволікаючись на громіздкі обчислення, розробити універсальні моделі та алгоритми.

Наприклад, в процесі підготовки фахівців напряму «Туризм» після вивчення розділу «Лінійна алгебра», ми розглядаємо модель становлення та розвитку системи екотуризму в певному регіоні, оскільки здобутий математичний апарат використовується в задачах лінійного програмування, яке є найпоширенішим видом економіко-математичного моделювання.

В даному випадкові користуємося математичною моделлю, яка має вигляд системи лінійних нерівностей запропонованою З. Семеновою:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \end{cases} \quad (1),$$

де n – кількість програм різного виду екотуризму ($n = 1, 2, \dots$);

x_j – кількість екотурів, що проводяться по j -й програмі;

a_{ij} – рівень зниження i -го показника ($i = 1, 2, \dots, m$) екологічного стану середовища (води, повітря, ґрунтів, флори, фауни) в результаті проведення одного екотуру по j -й програмі екологічного туризму;

b_i – гранично допустимий рівень зниження відповідного показника середовища;

X – план (x_1, x_2, \dots, x_n) [15].

Згідно з формулою (1), дана модель реалізується за допомогою обмежень у вигляді системи лінійних нерівностей та цільової функції для якої потрібно знайти максимум.

Зазвичай задачі такого типу розв'язуються симплекс-методом, який є доволі громіздким. Розв'язання в Mathcad дозволяє використати вбудовану функцію Maximize і зразу ж отримати значення змінних при яких функції набувають максимального значення при заданих обмеженнях.

Варто зазначити, що в математичному моделюванні в сфері туризму значне місце посідають задачі оптимізації, які вимагають застосування апарату диференціального числення функції однієї та кількох змінних. Це моделі оптимізації функціонування і розвитку туристичних об'єктів, проектів їхньої реконструкції та створення нових об'єктів, оптимізації навантажень, оптимізації турів, моделі оптимального управління, функціонування і розвитку регіональних туристичних систем, розвитку і розміщення. Вони дозволяють знаходити оптимальну організаційно-технологічну та просторову структуру, з врахуванням міжгалузевих зв'язків [16, с. 255].

Наявність вбудованих функцій для знаходження екстремумів в Mathcad дозволяє ефективно вирішувати і цю проблему.

В дослідженнях сфери послуг, з метою надання рекомендацій із побудови результуючого показника, часто використовують математико-статистичні моделі зв'язку визначених чинників та результуючої ознаки.

Зокрема, в процесі підготовки фахівців напряму «Туризм» доречним є дослідження взаємозв'язків макроекономічних показників і обсягу туристичних послуг, адже вони є характерним чинником соціально-економічного розвитку країни. Це пояснюється тим, що туристичні потреби населення є другорядними після основних. В даному випадку часто використовують статистичні методи. Тому в зміст дисципліни «Вища та прикладна математика» в межах розділу «Елементи математичної статистики» ми включили тему «Обробка та систематизація експериментальних даних засобами Mathcad». В її межах досліджуємо динаміку чинників, що здійснюють вплив на показники функціонування та розвитку суб'єктів туристичної діяльності України: фінансово-економічні (ВВП, інвестиції), соціально-економічні (доходи населення), матеріально-технічні (кількість туристичних підприємств, закладів). Наприклад, встановлюємо характер взаємозв'язків між обсягом надання туристичних послуг та ВВП на одну особу, середньомісячною зарплатою, рівнем безробіття. Зокрема, розглядаємо як елементарні методи (визначення числових характеристик випадкових величин), так і ті, що дозволять глибше вивчити механізми взаємодій факторних і результативних показників (кореляційно-регресійний аналіз).

В процесі математичного моделювання враховуємо також таку особливість туристичної діяльності, як значний вплив сезонності з яскраво вираженим річним циклом. Тому часто моделювання сезонної хвилі потоку туристів з допомогою кореляційно-регресійного аналізу

передбачає встановлення нелінійних залежностей. Відповідно, моделями періодично змінних рівнів коливань параметрів є нелінійні рівняння. Якщо розглядати річні цикли, то найкраще процеси оцінки кількості туристів описують рівняння другого степеня.

Аби уникнути громіздких обчислень, які передбачають класичні алгоритми та методи математичної статистики (наприклад, для визначення невідомих параметрів використання методу найменших квадратів) та диференціального числення (знаходження похідних), застосовуємо Mathcad [17, с. 100-103].

Перед тим як розглядати множинну регресію залежності обсягу надання туристичних послуг від інших показників, розглядаємо прості моделі парної лінійної регресії.

На Рис.1 продемонстровано можливості Mathcad для здійснення кореляційно-регресійного аналізу та визначення коефіцієнта еластичності для визначення рівня значимості фактору. Такий підхід дозволяє кількісно оцінити динаміку розвитку туризму та дати прогноз його розвитку в майбутньому.

Матриці даних

x - ВВП у фактичних цінах на одну особу, грн

$$x := (1842 \ 2040 \ 2614 \ 3436 \ 4195 \ 4685 \ 5591 \ 7273 \ 9372 \ 11630 \ 15496)^T$$

y - обсяг надання туристичних послуг, млрд. грн

$$y := (0.26 \ 0.38 \ 0.52 \ 0.80 \ 1.20 \ 1.39 \ 2.09 \ 2.10 \ 2.80 \ 3.80 \ 5.50)^T$$

Числові характеристики:

Вибіркове середнє: $\text{mean}(x) = 6.198 \times 10^3$ $\text{mean}(y) = 1.895$

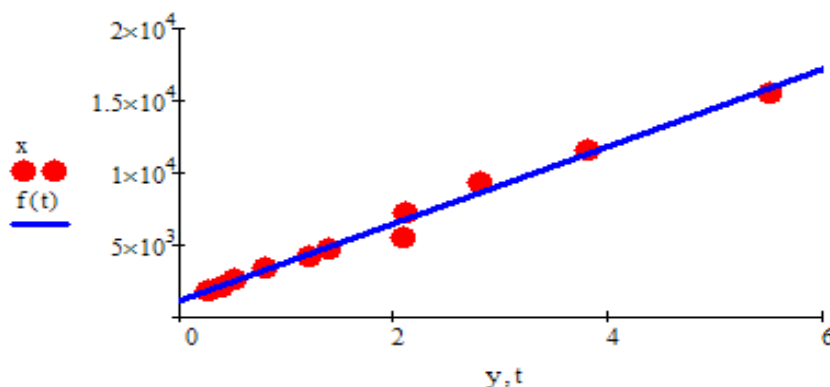
Вибіркова дисперсія: $\text{var}(x) = 1.733 \times 10^7$ $\text{var}(y) = 2.393$

Вибіркове середньоквадратичне відхилення: $\text{stdev}(x) = 4.163 \times 10^3$ $\text{stdev}(y) = 1.547$

Коефіцієнт кореляції: $\text{corr}(x, y) = 0.994$

Лінійна регресія з використанням вбудованої функції **line**: $\text{line}(y, x) = \begin{pmatrix} 1.132 \times 10^3 \\ 2.674 \times 10^3 \end{pmatrix}$

$$f(t) := \text{line}(y, x)_0 + \text{line}(y, x)_1 \cdot t$$



Коефіцієнт еластичності для середнього ВВП: $x := 6.198 \times 10^3$

$$\frac{d}{dx} \left(2.674 \times 10^3 \cdot x + 1.132 \times 10^3 \right) \cdot \frac{x}{2.674 \times 10^3 \cdot x + 1.132 \times 10^3} \rightarrow 0.99993170265992799578 = 1$$

Рис. 1. Робочий документ Mathcad «Математична модель взаємозв'язків обсягу надання туристичних послуг і ВВП»

Джерело: сформовано Левчук О.В. за джерелом [18]

Матриці даних були сформовані на основі статистичних даних про основні макроекономічні показники України та обсяг надання туристичних послуг у 1997-2007 роках.

В даному випадку представлена математична модель взаємозв'язків обсягу надання туристичних послуг (матриця Y) і внутрішнього валового продукту (ВВП) (матриця X). Проте, замінивши дані матриці X на дані, наприклад про середньомісячну зарплату чи рівень безробіття, будемо мати модель вже нових взаємозв'язків, які характеризують динаміку туристичної галузі [18, с.354].

Отож, числові характеристики випадкових величин вказують на те, що показники коливання відносно середнього значення ознак є значними. Коефіцієнт кореляції 0,994 свідчить про визначальний вплив чинника (ВВП на одну особу) на результуючий показник (обсяг надання туристичних послуг). Оскільки виявлено тісний зв'язок між показниками, для їхнього детальнішого вивчення є сенс розглянути економетричну модель, яка в даному випадку, представлена у вигляді рівняння регресії $y = 2674x + 1132$. Тобто залежність є прямою і ми маємо лінійний тренд.

Коефіцієнт еластичності 1 для середнього ВВП вказує на те, що зі збільшенням ВВП на 1% від середнього рівня, приведе до збільшення обсягу надання туристичних послуг теж на 1% від свого середнього значення.

Варто зазначити, що туристична сфера болюче реагує на ринкові ризики, зумовлені фінансовою та системною кризою, оскільки знаходиться у тісних зв'язках з усіма галузями економіки. Тому якщо розглядати основні макроекономічні показники України та обсяг надання туристичних послуг у проміжках, яким належать 2008, 2014 роки, рівняння регресії буде мати нелінійний характер. Проте Mathcad має потужні можливості для здійснення кореляційно-регресійного аналізу і у цих випадках.

Проте, врахування знайдених показників для вивчення процесів в туризмі часто буває недостатньо. Це пояснюється тим, що явища в туристичній сфері мають динамічний характер, змінюючись в часі. Тому важливо врахувати зазначене і в процесі математичної підготовки фахівців. В даному випадку моделювання в Mathcad дозволяє швидко прослідкувати розвиток процесу, використавши створений алгоритм для інших часових інтервалів.

Ще однією перевагою описаного підходу є можливість реалізації інтегрованих технологій у підготовці фахівців. На представленому рисунку продемонстровано можливості синтезу змісту таких розділів курсу «Вищої та прикладної математики», як лінійна алгебра, аналітична геометрія, елементи математичної статистики, диференціальне числення.

Висновки. Отож, формування професійної компетентності майбутніх фахівців сфери туризму в процесі математичної підготовки доцільно здійснювати за наступних умов:

- структурування змісту математичних дисциплін з врахуванням сучасних запитів науки та практики;
- оптимізація змісту за критерієм значимості основних положень у формуванні професійної компетентності фахівця;
- інтеграція змісту математичних дисциплін на основі професійної спрямованості;
- залучення студентів до творчої діяльності під час застосування методів математичного моделювання з врахуванням їхньої спрямованості, особистісного потенціалу, індивідуального стилю діяльності;
- використання теоретичних положень в практичній діяльності, на основі застосування інформаційних технологій з можливістю особистісної саморегуляції в ситуаціях прийняття рішень;
- використання активних форм та методів навчання з метою формування умінь будувати математичні моделі, обирати математичний метод, застосовувати численні методи з використанням інформаційних технологій, інтерпретувати результати в економічних термінах.

В процесі вивчення трансформованого курсу математики студенти виходять на рівень дослідницької роботи в сфері своєї майбутньої професії, освоївши нові способи застосування математичних методів у розв'язуванні задач професійного змісту.

Використання інформаційних технологій дозволяє швидко, компактно та наочно застосувати потужний математичний апарат для дослідження процесів в туристичній сфері. За рахунок можливості комп'ютерного моделювання при вирішенні професійних завдань, усуваються проблеми прогалин в математичній підготовці, що сприяє появі нової якості математичної освіти – фахової спрямованості. Саме досягнення цієї якості і дозволяє освіті, поєднуючи в собі навчальні та виробничі складові, формувати професійну компетентність майбутніх фахівців сфери туризму.

Список використаних джерел

1. Ангелко І. В. Туризм у системі народногосподарського комплексу України: сучасний стан та перспективи розвитку. *Вісник. Нац. ун-ту "Львів. політехніка"*. 2014. № 790. С. 73–78.
2. Транченко Л. В. Туризм як пріоритетний напрям розвитку сільської економіки. *Актуальні проблеми економіки*. 2015. № 9. С. 162–168.

3. Аналітичний звіт щодо професійно-кваліфікаційного прогнозування в Україні. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka_kvalifikacij_analitichno_informacijnimateriali (дата звернення: 16.03.2019).

4. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 24 – Сфера обслуговування, спеціальність 242 – Туризм URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/242-turizm-bakalavr.pdf> (дата звернення: 16.03.2019).

5. Писаревський І. М., Александрова С. А. Професійно-комунікативна компетентність (в туризмі) : підручник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Харків, 2010. 230 с.

6. Закордонець Н. Методологічні аспекти вивчення формування комунікативної компетентності майбутніх фахівців сфери туризму. *Нова педагогічна думка*. 2011. № 3. С. 85–88.

7. Жумбей М. М. Формування загальнокультурної компетентності майбутніх менеджерів туризму у процесі професійної підготовки : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.04. Івано-Франківськ, 2016. 22 с.

8. Матійків І.М. Психологічні умови формування професійної компетентності учнів професійно-технічних навчальних закладів сфери обслуговування: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. психол. наук: 19.00.07. Івано-Франківськ, 2008. 20 с.

9. Сорокіна Г. Аналіз туристської освіти у ВНЗ України. *Гуманіт. вісн. ДВНЗ "Переяслав-Хмельниць. держ. пед. ун-т ім. Г. Сковороди"* : наук.-теор. зб. 2010. Вип. 19. С. 217–222.

10. Пастушок Г.С. Методика вивчення математики на економічних факультетах вищих закладів освіти : Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2000. 20 с.

11. Новожилова О.Г. Про розвиток мотивації до вивчення математичних курсів у студентів-економістів. *Дидактика математики: пробл. і дослідж.: зб. наук. пр.*, 2011. Вип. 36. С. 43–47.

12. Нічуговська Л.І. Адаптивна концепція математичної освіти студентів ВНЗ і конкурентоспроможність випускників: методологія, теорія, практика. Полтава: РВВ ПУСКУ. 2008. 205 с.

13. Калетник Г.М., Гунько І.В, Кіреєва Е.А. Практична реалізація державної політики у сфері вищої освіти та положень нового закону "Про вищу освіту" в концептуальних засадах підготовки фахівців на базі НВВК "всеукраїнський науково-навчальний консорціум". *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки*. 2016. № 9. С. 7–19.

14. Хазова Д.С. Математическое моделирование устойчивого развития туризма: диссертация на соискание степени кандидата экономических наук : 08.00.13. Москва, 2014. 130 с.

15. Семенова З.А. Формирование стратегии развития экологического туризма в Российской Федерации: диссертация на соискание степени кандидата экономических наук: 08.00.05. СПб., 2005. 165 с.

16. Чабанюк О.В. Проблемы экономико-математического моделирования предприятий индустрии туризма. *Бизнес. Образование. Право. Издательство: Частное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский институт бизнеса"*. Волгоград. № 4 (25), 2013. С. 255–259

17. Найко Д.А. Теорія ймовірностей та математична статистика. Вінниця: ВНАУ, 2016. 377с.

18. Лебедева О. А. Вплив макроекономічної ситуації на розвиток туристичного сектору України. *Університетські наукові записки*. 2009. № 3. С. 352–357.

References

1. Angelko, I.V. (2014). Turyzm u systemi narodnogospodarskogo kompleksu Ukrayiny: suchasnyj stan ta perspektyvy rozvytku [Tourism in the system of the national economic complex of Ukraine: the current state and prospects of development]. *Visnyk Nacz. un-tu "Lviv. politexnika" – Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic"*, 790, 73–78 [in Ukrainian].

2. Tranchenko, L.V. (2015). Turyzm yak priorytetnyj napryam rozvytku silskoyi ekonomiky [Tourism as a priority direction of rural economy development]. *Aktualni problemy ekonomiky – Actual problems of the economy*, 9, 162–168 [in Ukrainian].

3. Analychnyj zvit shhodo profesijno-kvalifikacijnogo prognozuvannya v Ukrayini. [Analytical Report on Professional Qualification Forecasting in Ukraine]. (n.d.). *mon.gov.ua* Retrieved from https://mon.gov.ua/ua/osvita/nacionalna-ramka_kvalifikacij [in Ukrainian].

4. Standart vyshhoyi osvity Ukrayiny: pershyj (bakalavrskij) riven, galuz znan 24 – Sfera obslugovuvannya, specialnist 242 – Turyzm [The standard of higher education of Ukraine: the first (bachelor) level, the branch of knowledge 24 - Sphere of service, specialty 242 - Tourism] (n.d.). *mon.gov.ua* Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/242-turizm-bakalavr.pdf> [in Ukrainian].

5. Pysarevskij, I.M. & Aleksandrova S. A. (2010) *Profesijno-komunikatyvna kompetentnist (v turyzmi)* [Professional-communicative competence (in tourism)] : pidruchnyk. Xark. nacz. akad. misk. gosp-va. - Xarkiv,. 230 с. [in Ukrainian].

6. Zakordonecz, N. (2011) Metodologichni aspekty vyvchennya formuvannya komunikatyvnoyi kompetentnosti majbutnix faxivciv sfery turyzmu [Methodological aspects of studying the formation of communicative competence of future specialists in the sphere of tourism]. *Nova ped. Dumka – New pedagogical thought*, 3, 85–88 [in Ukrainian].
7. Zhumbey, M.M. (2016). Formuvannya zagalnokulturnoyi kompetentnosti majbutnix menedzheriv turyzmu u procesi profesijnoyi pidgotovky [Formation of general cultural competence of future tourism managers in the process of professional training]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].
8. Matijkiy, I.M. (2008). Psyxologichni umovy formuvannya profesijnoyi kompetentnosti uchniv profesijno-texnichnyx navchalnyx zakladiv sfery obslugovuvannya [Psychological conditions for the formation of professional competence of students of vocational education institutions of the service sector]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ivano-Frankivsk [in Ukrainian].
9. Sorokina, G. (2010) Analiz turystskoyi osvity u VNZ Ukrayiny [Analysis of tourist education in higher educational institutions of Ukraine]. *Gumanit. visn. DVNZ "Pereyaslav-Xmelnycz. derzh. ped. un-t im. G. Skovorody" – Humanitarian Bulletin "Pereyaslav-Khmelnysky State Pedagogical University named after G. Skovoroda*, 19, 217–222 [in Ukrainian].
10. Pastushok, G.S. (2000) Metodyka vyvchennya matematyky na ekonomichnyx fakultetax vyshhyx zakladiv osvity [Methodology for studying mathematics at economic faculties of higher educational institutions]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Ky`yiv [in Ukrainian].
11. Novozhylova, O.G. (2011) Pro rozvytok motyvacyi do vyvchennya matematychnyx kursiv u studentiv-ekonomistiv [On the development of motivation to study mathematical courses at student economists.]. *Dydaktyka matematyky: probl. i doslidzh. – Didactics of Math: Probl. and research: save sciences ave* (Vols. 36.) (pp. 43–47) [in Ukrainian].
12. Nichugovska, L.I. (2008). Adaptyvna koncepciya matematychnoyi osvity studentiv VNZ i konkurentospromozhnist vypusknikiv: metodologiya, teoriya, praktyka [Adaptive concept of mathematical education of students of higher educational institutions and competitiveness of graduates: methodology, theory, practice.]. Poltava: RVV PUSKU [in Ukrainian].
13. Kaletnik, G.M., & Gunko, I.V., & Kiryeyeva, E.A. (2016) Praktychna realizaciya derzhavnoyi polityky u sferi vyshhoyi osvity ta polozhen novogo zakonu "Pro vyshhu osvitu" v konceptualnyx zasadax pidgotovky faxivciv na bazi NVVK "vseukrayinskyj nauково-navchalnyj konsorcium [Adaptive concept of mathematical education of students of higher educational institutions and competitiveness of graduates: methodology, theory, practice.]. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannya nauky – Economy. Finances. Management: topical issues of science*, 9, 7–19 [in Ukrainian].
14. Xazova, D.S. (2014) Matematycheskoe modelyrovanye ustojchyvogo rozvytyya turyzma [Mathematical modeling of sustainable tourism development]. *Candidates thesis*. Moskva [in Russian].
15. Semenova, Z.A. (2005) Formyrovanye strategyy rozvytyya ekologycheskogo turyzma v Rossyjskoj Federacyi [Formation of a strategy for the development of ecological tourism in the Russian Federation]. *Candidate's thesis*. SPb. [in Russian].
16. Chabanyuk, O.V. (2013) Problemy ekonomyko-matematycheskogo modelyrovannya predpryatyj yndustry turyzma. [Problems of economic and mathematical modeling of tourism enterprises]. *By`znes. Obrazovanye. Pravo. – Business. Education. Right.*, 4 (25), 255–259 [in Ukrainian].
17. Najko, D.A. (2016) Teoriya jmovirnostej ta matematychna statystyka [Probability theory and mathematical statistics]. Vinnycya: VNAU [in Ukrainian].
18. Lebedyeva, O.A. (2009) Vplyv makroekonomichnoyi situacyi na rozvytok turystychnogo sektoru Ukrayiny [Influence of the macroeconomic situation on the development of the tourist sector of Ukraine.]. *Universytetski naukovy zapysky – University Scientific Notes*, 3, 352–357 [in Ukrainian].

Відомості про автора

ЛЕВЧУК Олена Володимирівна - к.пед.наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій, Вінницький національний аграрний університет (21008, м.Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: olena_levcukk@ukr.net)

LEVCHUK Elena - K.ped.nauk, Docent, Docent of Mathematics, physics and computer technology, Vinnitsia National Agrarian University. (21008, Vinnitsa, Soniachna st. 3, e-mail: olena_levcukk@ukr.net)

ЛЕВЧУК Елена Владимировна - к.пед.наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та комп'ютерних технологій, Вінницький національний аграрний університет (г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: olena_levcukk@ukr.net)

