

Scientific journal  
**PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION**  
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)  
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал  
**ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА**  
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

*Задорожня Т.М., Крasiюк Ю.М. Реалізація міжпредметних зв'язків через систему прикладних задач // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 57-61.*

*Zadorozhnia T.M., Krasiuk Yu.M. Implementation Of Interdisciplinary Communications Through The System Of Applied Tasks // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 3(13). – P. 57-61.*

УДК 378.4:371.311.5(477)

**Т.М. Задорожня**

Університет фіскальної служби України, Україна  
tnza@meta.ua

**Ю.М. Крasiюк**

ДВНЗ «Київський національний економічний університет  
імені Вадима Гетьмана», Україна  
krasyuk\_y@kneu.edu.ua

#### РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

**Анотація.** У статті розглянуто ідею встановлення та інтегрованого використання міжпредметних зв'язків при вивченні фундаментальних та профільних дисциплін для студентів фінансово-економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. На основі проведеного аналізу навчальних програм із вищої математики, інформатичних дисциплін та дисциплін циклу професійної підготовки спроектована структура системи прикладних задач з вищої математики, яка дозволяє комплексно реалізовувати міжпредметні інтеграційні зв'язки. При цьому прикладний характер практичних завдань водночас служить мотиваційним фактором вивчення нового матеріалу та стимулює пізнавальний інтерес до вивчення фундаментальних дисциплін, а також дозволяє студентам зрозуміти важливість кожної навчальної теми для майбутньої професійної діяльності. Створення, а в подальшому і використання математичних моделей, що описують економічні явища і процеси, дозволяє не тільки реалізувати міжпредметні зв'язки, а й підготувати студентів до аналізу і дослідження реальності.

**Ключові слова:** міжпредметні зв'язки, процес навчання, вища математика, прикладні задачі економічного змісту, система міждисциплінарних навчальних задач.

**Постановка проблеми.** Український ринок праці з кожним роком підвищує компетентнісні вимоги до своїх економістів та фінансистів. Традиційно необхідною умовою, що висувають роботодавці до випускників вищих навчальних закладів економічного профілю, залишаються ґрунтовні знання з фахових дисциплін та сформовані вміння застосовувати їх як у типових, так і нетипових виробничих ситуаціях. Однак, ці вимоги вже не є достатніми. Сучасний висококваліфікований фахівець повинен бути націлений на саморозвиток та навчання протягом усього життя, а також повинен уміти критично мислити, здійснювати раціональний вибір у складних ситуаціях та ефективно реалізовувати особистісний творчий потенціал в умовах невизначеності.

Підготовка таких фахівців ставить перед викладачами економічних вишів актуальне завдання: забезпечити в процесі навчання кожної дисципліни реалізацію компетентнісного підходу, передбачаючи зміщення акценту з звичного накопичування нормативно визначених знань, умінь і навичок до формування й розвитку в студентів здатності практично діяти, застосовувати індивідуальні техніки та особистий досвід успішних дій до розв'язування ситуацій професійної діяльності. Реалізація цього завдання обумовлює необхідність встановлення та методично виваженого систематичного використання у процесі навчання кожної дисципліни міжпредметних (міждисциплінарних) зв'язків [1], що в свою чергу передбачає комплексне використання системи міждисциплінарних навчальних задач.

**Аналіз актуальних досліджень.** На сучасному етапі розвитку науки, якому притаманна інтеграція економічних, природничих та технічних наукових знань, вирішення даного завдання при навчанні дисциплін

математичного циклу стає ще більш актуальним. Про це зазначають у своїх наукових дослідженнях О.І. Глобін, Г.Я. Дутка, М.І. Жалдак, Т.В. Крилова, К.Є. Рум'янцева, З.І. Слєпкань та ін.

«Міжпредметні зв'язки мають вирішальне значення під час розв'язування проблеми інтеграції і координації навчання» — наголошує З.І. Слєпкань, а їх «...реалізація має здійснюватися шляхом використання математичних ідей і методів, математичного апарату в інших предметах, вивчення в курсі математики навчального матеріалу, який має важливе значення в споріднених дисциплінах» [5, с. 27].

Так першокурсники економічних спеціальностей повинні усвідомлювати, що математичні знання є обов'язковим підґрунтям для вивчення в майбутньому дисциплін професійної підготовки. Адже саме повноцінне вивчення вищої математики допоможе в майбутньому студентам ґрунтовно оволодіти методиками вивчення та оцінювання результатів діяльності підприємств, організацій, комерційних банків; методами оцінки фінансового стану підприємств; методологією економіко-статистичного аналізу державних фінансів та процесу оподаткування, тощо.

Враховуючи це **метою статті** є висвітлення інтегрованого підходу до побудови системи прикладних задач з вищої математики в економічному вузі на платформі міжпредметних зв'язків.

**Виклад основного матеріалу.** О.І. Глобін визначає дидактичне поняття «міжпредметний зв'язок» як систему наступної структури: знання (уміння) з однієї предметної області; знання (уміння) з іншої предметної області; зв'язки цих знань (умінь) в процесі навчання. При цьому синтез знань у кожному конкретному випадку має певну пізнавальну функцію – пояснення причинно-наслідкових зв'язків у загальних об'єктах, узагальнення й виведення нового узагальненого знання, конкретизації загальних понять, класифікації явищ і процесів, доведення (обґрунтування) узагальнених ідей тощо. У логічно завершеному вигляді міжпредметний зв'язок є вираженим у загальній формі, усвідомленим відношенням між елементами структури різних навчальних дисциплін [2, с. 16].

Враховуючи науково-методичні засади формування міжпредметних зв'язків у навчальному процесі, авторами був проведений аналіз наявності інтеграційних зв'язків між кожною темою курсу вищої математики для економістів та навчальними програмами обов'язкових професійно-спрямованих та фахових дисциплін, що передбачені навчальними планами з підготовки бакалаврів економічних спеціальностей. При цьому особлива увага зверталась на дотримання наступних принципів: наступності у вивченні змісту всіх дисциплін; взаємопроникнення знань, набутих при навчанні різними дисциплінами; зв'язку засвоєних теоретичних знань із їх практичним застосуванням; профілювання знань із урахуванням типу вищого навчального закладу.

Під час проведеного дослідження була визначена доцільність реалізовувати в процесі навчання вищої математики встановлені міжпредметні зв'язки на етапі змістовного аналізу навчальної задачі; під час вибору програмного забезпечення, яке можна застосовувати для розв'язування економіко-математичної моделі задачі; аналізу отриманих розв'язків задачі. Тому обов'язковою передумовою ефективної організації навчального процесу на основі комплексного використання міжпредметних інтеграційних зв'язків є формування системи прикладних задач міждисциплінарного характеру, котра повинна містити наступні складові [4]:

- *ситуативно-мотиваційні задачі фахового спрямування* (використовуються на лекціях);
- *прикладні задачі, що задають ланцюг проблем для вивчення нового матеріалу* (задачі використовуються на лекціях, під час виконання завдань на практичних заняттях);
- *прикладні тренувальні задачі дидактичного характеру* (задачі використовуються під час виконання прикладних завдань на практичних заняттях та завдань для самостійного опрацювання);
- *комбінаційно-евристичні задачі фахового спрямування* (задачі використовуються під час виконання творчих завдань та кейсів).

Система повинна містити задачі різного рівня складності, кожна з яких повинна ілюструвати типову економічну ситуацію та бути актуальною на момент роботи з нею. У табл. 1 наведено приклади задач міждисциплінарного характеру для студентів спеціальності «Економіка» з теми «Матриці та визначники. Дії з матрицями».

Таблиця 1

**Структура системи прикладних задач міждисциплінарного характеру з наведеними зразками задач**

<p><b>I складова системи навчальних задач (задачі використовуються на лекціях)</b>  <b>Тип задач: ситуативно-мотиваційні задачі фахового спрямування</b></p>
<p><b>Приклад задачі</b></p>
<p>Відомо, що на депозитних рахунках юридичних осіб на кінець року знаходиться 20 000, 30 000, 26 000, 3 200, 2 400 грошових одиниць (гр. од.), а на депозитних рахунках фізичних осіб зберігається 2 500, 3 000, 1 800, 2 000, 2 200 гр. од. Необхідно перерахувати розмір депозитних рахунків юридичних та фізичних осіб з урахуванням 10 % річної ставки дохідності, а також наступних додаткових надходжень на рахунки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– юридичних осіб — відповідно 5 000, 8 000, 6 000, 7 000, 5 400 гр. од.;</li> <li>– фізичних осіб — відповідно 500, 300, 800, 400, 600 гр. од.</li> </ul>

<p><b>Застосування в економіці</b> Представлення масивів фінансових даних у вигляді матриць. Перерахунок розмірів депозитних рахунків юридичних та фізичних осіб, інших показників банківської діяльності</p>	<p><b>Міжпредметні інтеграційні зв'язки з дисциплінами</b> фінанси, фінансова математика, інформатика</p>																							
<p align="center"><b>II складова системи навчальних задач</b> (прикладні задачі використовуються на лекціях, під час виконання завдань на практичних заняттях) <b>Тип задач:</b> задачі, що задають ланцюг проблем для вивчення нового матеріалу</p>																								
<p align="center"><b>Приклад задачі</b></p> <p>Задано матрицю <math>A = \begin{pmatrix} 0,3 &amp; 0,1 &amp; 0,2 \\ 0,1 &amp; 0,3 &amp; 0,4 \\ 0,4 &amp; 0,2 &amp; 0,1 \end{pmatrix}</math> прямих витрат для харчової, легкої та переробної промисловості; а також обсяги кінцевої кількості продукції за кожною з галузей <math>Y = \begin{pmatrix} 60 \\ 90 \\ 80 \end{pmatrix}</math>. Знайти: матрицю повних матеріальних витрат; обсяги валового випуску продукції кожною з галузей; міжгалузеві потоки; матрицю непрямих (посередницьких) витрат</p>																								
<p><b>Застосування в економіці</b> Чисельне представлення технологічних процесів. Розрахунок норм затрат вихідних ресурсів щодо виконання плану випуску кінцевої продукції, розрахунок міжгалузевих потоків та непрямих (посередницьких) витрат</p>	<p><b>Міжпредметні інтеграційні зв'язки з дисциплінами</b> економіка підприємства, економіко-математичні методи та моделі, інформатика</p>																							
<p align="center"><b>III складова системи навчальних задач</b> (задачі використовуються під час виконання прикладних завдань на практичних заняттях та завдань для самостійного опрацювання) <b>Тип задач:</b> прикладні тренувальні задачі дидактичного характеру</p>																								
<p align="center"><b>Приклад задачі</b></p> <p>Мале підприємство легкої промисловості випускає продукцію трьох видів: дитячу, жіночу та чоловічу білизну і використовує для цього три види сировини <math>S_1, S_2, S_3</math>. Норми витрат сировини кожного виду на один виріб та обсяги запасів сировини представлені в таблиці:</p> <table border="1" data-bbox="379 1171 1406 1346"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Вид сировини</th> <th colspan="3">Норми витрат сировини на один виріб, м<sup>2</sup></th> <th rowspan="2">Запаси сировини, м<sup>2</sup></th> </tr> <tr> <th>Дитяча білизна</th> <th>Жіноча білизна</th> <th>Чоловіча білизна</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S_1</math></td> <td>0,7</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1995</td> </tr> <tr> <td><math>S_2</math></td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1896</td> </tr> <tr> <td><math>S_3</math></td> <td>0,5</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2496</td> </tr> </tbody> </table> <p>Скласти економіко-математичну модель задачі знаходження обсягів випуску виробів та розв'язати її, використовуючи дії над матрицями</p>		Вид сировини	Норми витрат сировини на один виріб, м <sup>2</sup>			Запаси сировини, м <sup>2</sup>	Дитяча білизна	Жіноча білизна	Чоловіча білизна	$S_1$	0,7	3	2	1995	$S_2$	1	4	3	1896	$S_3$	0,5	2	4	2496
Вид сировини	Норми витрат сировини на один виріб, м <sup>2</sup>			Запаси сировини, м <sup>2</sup>																				
	Дитяча білизна	Жіноча білизна	Чоловіча білизна																					
$S_1$	0,7	3	2	1995																				
$S_2$	1	4	3	1896																				
$S_3$	0,5	2	4	2496																				
<p><b>Застосування в економіці</b> Чисельне представлення технологічних процесів. Розрахунок норм затрат вихідних ресурсів на виконання плану випуску кінцевої продукції</p>	<p><b>Міжпредметні інтеграційні зв'язки з дисциплінами</b> Економіка підприємства, мікроекономіка, економіко-математичні методи та моделі, інформатика</p>																							
<p align="center"><b>IV складова системи навчальних задач</b> (задачі використовуються під час виконання творчих завдань та кейсів) <b>Тип задач:</b> комбінаційно-евристичні задачі</p>																								
<p align="center"><b>Приклад задачі</b></p> <p>Задано міжгалузевий баланс двогалузевої моделі господарства:</p> <table border="1" data-bbox="400 1720 1366 1856"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Галузь виробництва</th> <th colspan="2">Галузь споживання</th> <th rowspan="2">Кінцевий продукт</th> <th rowspan="2">Валовий випуск</th> <th rowspan="2">Новий кінцевий продукт</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>15</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>55</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>25</td> <td>35</td> <td>55</td> <td>125</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>Визначити такі економічні показники: коефіцієнти та матрицю прямих витрат; коефіцієнти та матрицю повних витрат; валовий випуск галузей, що забезпечує новий кінцевий продукт.</p>		Галузь виробництва	Галузь споживання		Кінцевий продукт	Валовий випуск	Новий кінцевий продукт	1	2	1	15	25	25	55	70	2	25	35	55	125	100			
Галузь виробництва	Галузь споживання		Кінцевий продукт	Валовий випуск				Новий кінцевий продукт																
	1	2																						
1	15	25	25	55	70																			
2	25	35	55	125	100																			
<p><b>Застосування в економіці</b> Модель Леонтьєва міжгалузевого балансу народного господарства. Застосування системи рівнянь до аналізу моделі «затрати-випуск». Розрахунок моделі галузевої економіки і балансовий аналіз</p>	<p><b>Міжпредметні інтеграційні зв'язки з дисциплінами</b> Макроекономіка, економіка підприємства, фінанси, економіко-математичні методи та моделі, інформатика</p>																							

Використання прикладних задач міждисциплінарного характеру має бути систематичним, щоб студенти, постійно відстежуючи взаємозв'язок між різними навчальними дисциплінами, могли зрозуміти й усвідомити, що знання, отримані під час вивчення вищої математики, дозволять у майбутньому краще зрозуміти явища, що будуть вивчатися методами і засобами інших навчальних дисциплін. Потрібно наголосити, що система прикладних задач обов'язково повинна містити задачі дослідницького характеру. Їх комплексне використання забезпечує створення сприятливих умов для систематичного формування у студентів дослідницької компетентності, розвитку прийомів самостійної пізнавальної діяльності та реалізації їх творчого потенціалу [3].

**Висновок.** З метою формування у студентів економічних спеціальностей умінь та навичок застосовувати сучасний математичний апарат для змістовного аналізу складних економічних процесів та ефективно використання засоби інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язування розробленої економіко-математичної моделі доцільно при навчанні вищої математики комплексно використовувати систему прикладних задач міждисциплінарного характеру. Така реалізація міжпредметних зв'язків водночас виступає потужним засобом формування внутрішніх мотивів студентів до навчання, що є обов'язковою складовою їх майбутнього професійного зростання.

#### Список використаних джерел

1. Krasniuk I. Interdisciplinary integration ties as a mechanism of implementation competence approach in educational process [Текст] / Krasniuk I., Zadorozhnia T. // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів в процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2015»: матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції (3–4 грудня 2015 р., м. Суми): у 3-х частинах. – Суми: ВВП «Мрія», 2015. – Ч. 2. – С.57-59.
2. Глобін О.І. Міжпредметні зв'язки в умовах профільного навчання математики: методичний посібник для вчителів/ Глобін О. І. – К.: Педагогічна думка, 2012. – 88 с.
3. Красюк Ю. М. Використання задач дослідницького характеру в процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей [Текст] / Красюк Ю.М., Задорожня Т. М. // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: Науковий журнал. – Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка. – 2010. – №2(4). – С. 158–170.
4. Красюк Ю. М. Система міжпредметних задач з дисциплін математичного циклу та інформатичних дисциплін як засіб формування позитивних мотивів навчальної діяльності студентів економічних спеціальностей [Текст] / Красюк Ю.М., Задорожня Т. М. // Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (19–20 квітня 2017 р., м. Київ): у 2-х частинах. – Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2017. – Ч.2. – 238 с. – С. 208–210.
5. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спец. пед. навч. закладів. – К.: Зодіак-ЕКО, 2000. – 512 с.

#### References

1. Krasniuk I. Interdisciplinary integration ties as a mechanism of implementation competence approach in educational process [Text] / Krasniuk I., Zadorozhnia T. // The development of intellectual skills and creative abilities of students in learning subjects natural mathematical cycle «ITM Plus – 2015»: Materials of II International scientific-technical conference (3-4 December 2015, Sumy: in 3 parts. – Sumy: PPC "Mriya", 2015. – Part 2 – p. 57-59. (in Ukrainian)
2. Globin O. Intersubject links in terms of Special Education Mathematics: Manual for Teachers / Globin O. I. – K.: Opinion of pedagogues, 2012. – 88 p.
3. Krasniuk I. Using exploratory tasks in learning higher mathematics students of economic specialties [Text] / Krasniuk I., Zadorozhnia T. // Teaching science: theory, history, innovative technology: Research magazine. Sumy: Makarenko SPU of Sumy. – 2010. – №2 (4). – P. 158–170.
4. Krasniuk Y. M. The system of interdisciplinary tasks in the disciplines of the mathematical cycle and the informatics disciplines as a means of formation of positive motives of educational activity of students of economic specialties [Text] / Krasniuk Yu.M., Zadorozhnyia T.M. // Information technologies in culture and art , Education, Science, Economics and Business: Materials of the International Scientific and Practical Conference (April 19-20, 2017, Kyiv): in 2 parts. – Kyiv: Publishing Center KNUCiM, 2017. – Part 2. – 238 s. – P. 208–210.
5. Slyepkan Z. Methods of teaching mathematics: Textbook for students of mathematical specialties of teacher training institutions. – K.: Zodiac-ECO, 2000. – 512 p.

## IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY COMMUNICATIONS THROUGH THE SYSTEM OF APPLIED TASKS

Т.М. Zadorozhnia

*National University of the State Fiscal Service, Ukraine*

Yu.M. Kراسiuk

*State University Kyiv National Economic University Vadym Hetman, Ukraine*

**Abstract.** *The article discusses the idea of the establishment and integrated use of interdisciplinary connections, the study of fundamental and specialized disciplines for students of financial-economic specialties of higher educational institutions. On the basis of the analysis of curricula in higher mathematics, technical subjects and disciplines cycle of professional training designed structure of the system of applied tasks on higher mathematics, which allows to fully implement the interdisciplinary integration. In this case the applied nature of the practical tasks at the same time serves as a motivational factor in learning new material and stimulates cognitive interest to studying of fundamental disciplines, and allows students to understand the importance of each of the training topics for the future professional activity. Create, and further the use of mathematical models describing economic phenomena and processes, allows not only to implement interdisciplinary connections, but also to prepare students for analysis and study of reality.*

**Key words:** *interdisciplinary connection, learning process, advanced mathematics, applied problems of economic substance, system of interdisciplinary educational tasks.*