

УДК 378.14

Антоніна Рибалко

**ВИКОРИСТАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНИХ
ЗАВДАНЬ У ПРОЦЕСІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ**

Статтю присвячено актуальній проблемі застосування компетентісного підходу у вищих навчальних закладах. Розглянуто

особливості впровадження компетентнісного підходу при вивченні математичних дисциплін студентами економічних спеціальностей. Викладено досвід автора з розробки та використання в навчальному процесі компетентнісно орієнтованих завдань як засобу реалізації цього підходу, наведені приклади. Обґрунтовано доцільність та ефективність застосування у викладацькій практиці запропонованих засобів та методів навчання з точки зору формування професійних компетентностей майбутніх економістів.

Ключові слова: вищий навчальний заклад, викладання вищої математики, професійна компетентність, конкурентоспроможність освіти, самостійна робота, математична підготовка, студенти-економісти, інформаційні комп'ютерні технології, системи комп'ютерної математики.

Рыбалко А. Использование компетентностно ориентированных заданий в процессе математической подготовки будущих экономистов.

Статья посвящена актуальной проблеме применения компетентностного подхода в высших учебных заведениях. Рассмотрены особенности внедрения компетентностного подхода при изучении математических дисциплин студентами экономических специальностей. Изложен опыт автора по разработке и использованию в учебном процессе компетентностно-ориентированных заданий как способа реализации этого подхода, приведены примеры. Обоснована целесообразность и эффективность применения в преподавательской практике предложенных средств и методов обучения с точки зрения формирования профессиональных компетентностей будущих экономистов.

Ключевые слова: высшее учебное заведение, преподавание высшей математики, профессиональная компетентность, конкурентоспособность образования, самостоятельная работа, математическая подготовка, студенты-экономисты, информационные компьютерные технологии, системы компьютерной математики.

Стратегічним завданням національної системи вищої освіти є її реформування відповідно до сучасних європейських стандартів [5, с. 2]. Найважливішою та найскладнішою задачею на шляху інтеграції України до міжнародного освітнього простору є підвищення конкурентоспроможності та якості освіти. Відповідно до світових тенденцій, для забезпечення високого рівня підготовки спеціаліста необхідна переорієнтація освіти з процесу навчання на результат, який, у свою чергу, має бути виражений у вигляді набутих студентом у процесі навчання компетентностей. Віднині не сукупність засвоєної інформації, а здатність ефективно працювати,

тобто отримані професійні компетентності стають головним критерієм якості освіти. Тому питання практичного впровадження компетентнісного підходу в навчанні є надзвичайно актуальними сьогодні.

В останні роки проблема застосування компетентнісно орієнтованого підходу у навчанні викликає стійкий інтерес вітчизняних та зарубіжних науковців. Роботи Н. Бібик, В. Байденка, І. Зимньої, О. Овчарук [2], О. Пометун, І. Родигіної, А. Хуторського, С. Шишова, Дж. Равена [6] та інших науковців присвячені загальним питанням компетентнісного підходу у вищих навчальних закладах. Застосування цього підходу в контексті підготовки студентів економічних спеціальностей розглядалось Н. Боллобаш, К. Масленніковою, Н. Самарук, Н. Шостаківською та ін. Питання формування різноманітних професійних компетентностей при вивченні математичних дисциплін у вищій школі досліджувались у роботах М. Жалдака, Л. Ільяшенко, Л. Нізамієвої, Ю. Рамського, М. Рафальської та ін. Однак недостатньо висвітленими залишаються можливості впровадження компетентнісного підходу в процесі математичної підготовки студентів-економістів, розробкам відповідних засобів його реалізації приділяється мало уваги.

Мета статті – розробка та методика впровадження компетентнісно орієнтованих завдань із вищої математики для студентів економічних спеціальностей, обґрунтування доцільності та ефективності їх використання в навчальному процесі з точки зору формування загальних та предметних компетентностей майбутнього фахівця.

З огляду на викладені вище основні цілі, що ставить сьогодення перед освітянами, кожен викладач має переосмислити ідеологію викладання в цілому. На відміну від традиційної парадигми, у наш час студент набуває статусу суб'єкта, а не об'єкта навчання. Як наслідок, процес навчання трансформується в плідну співпрацю викладача та студента. Основною задачею викладача стає не передача інформації, а створення умов для отримання студентами знань, умінь та навичок. На думку автора, на сучасному етапі модернізації вищої освіти особливої значущості набувають такі функції викладача, як мотиваційна, організаційно-керівна, стимулююча.

Мотивація є необхідною підставою для вироблення в студентів потреби в отриманні знань. Головним мотивуючим фактором навчання є спрямування пізнавальної діяльності студентів на майбутню професію. Так, при викладанні вищої математики для економічних спеціальностей викладач повинен донести до аудиторії значущість математичного апарату для успішної роботи фахівця в економічній сфері. Згідно з Концепцією розвитку економічної освіти в Україні [3], професійна підготовка сучасних економістів передбачає, зокрема, отримання таких компетентностей, як уміння самостійно аналізувати і моделювати різноманітні економічні ситуації; здатність виконувати економічні розрахунки; володіння апаратом наукового дослідження.

Очевидно, що досягти таких результатів неможливо без оволодіння математичним інструментарієм і математичними методами аналізу, дослідження і розв'язання задач. Тому й при викладенні теоретичного матеріалу під час лекцій, і при розробці практичних завдань із вищої математики потрібно робити акцент на економічному змісті понять та задач. Зазвичай нелегко зламати стереотип ставлення до математики як до суто абстрактної дисципліни, тому навіть завдання, що спрямовані на отримання первинних предметних компетентностей, бажано формулювати з точки зору їх можливого застосування. Усвідомлення практичної значущості матеріалу, що вивчається, сприяє суттєвій інтенсифікації пізнавальної діяльності студентів.

З точки зору організації навчального процесу від лектора вимагається:

- розподіл матеріалу на частини, що відповідають аудиторному та самостійному опрацюванню; надання установок щодо планування самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів за видами робіт;

- інформаційна підтримка у вигляді матеріалів (підручники, посібники, лабораторні практикуми тощо) та посилань (на власні електронні курси, наприклад, на платформі системи MOODLE або на інтернет-ресурси);

- розробка практичних завдань для самостійного виконання, орієнтованих на отримання професійних компетентностей;

- надання рекомендацій щодо можливостей застосування комп'ютерного забезпечення для вирішення поставлених завдань.

Щоб стимулювати студентів до активної навчальної діяльності, потрібно створити умови для реалізації потенціалу та внутрішнього зростання. Для цього при оцінюванні студентських робіт необхідно особливо відмічати оригінальність підходу до вирішення проблеми, різнобічність аналізу чи дослідження, універсальність обраного методу для розв'язання задач певного класу тощо.

Переходимо безпосередньо до рекомендацій щодо розробки компетентісно орієнтованих завдань та їх застосуванню в навчальному процесі. В умовах кредитно-модульної системи самостійна робота студентів виходить на перший план. Компетентісно орієнтовані завдання ми розглядаємо як невід'ємну складову комплексу робіт самостійного характеру [7], спрямовану на формування професійних компетентностей.

Традиційно для отримання навичок щодо розв'язання практичних завдань з вищої математики від студента вимагалось виконання стандартних, зазвичай абстрактних та трудомістких розрахунково-графічних робіт. Такий підхід, по-перше, не відповідає зростаючим вимогам до майбутніх спеціалістів, що більше не вичерпуються формальним засвоєнням матеріалу. По-друге, в умовах розвитку інформаційних технологій природно передоручити громіздкі розрахунки комп'ютерним програмам.

Функції компетентісно орієнтованих завдань мають зовсім інший, більш глобальний характер з точки зору підготовки майбутнього спеціаліста. Вони покликані розвивати аналітичні та творчі здібності студентів, спонукати до особистісного росту. Необхідно звести до мінімуму механічні дії виконавця та і основні зусилля спрямувати на всебічний аналіз даних та отриманих згодом результатів. Зазначимо, що в умовах дефіциту аудиторного часу практичні завдання можуть виступати не тільки як засіб набуття вмінь та навичок, а і як джерело інформації, тобто під час пошуків шляхів вирішення задачі студент стикається з новими (або значно модифікованими чи узагальненими) методами досягнення поставлених цілей.

Автор пропонує розробляти компетентісно орієнтовані завдання таким чином, щоб у процесі їх виконання студент мав пройти наступні етапи.

1. Аналіз задачі, її формалізація та побудова моделі. Оскільки всі завдання пропонуються у вигляді деякої економічної ситуації,

студент повинен осмислити умову та переформулювати її за допомогою математичного інструментарію. На цьому етапі студент демонструє рівень оволодіння фундаментальними поняттями і фактами з предмета, здатність встановлювати відповідність між економічними явищами та математичним апаратом, що застосовується для їх моделювання.

2. Вибір методу розв'язання задачі. Для вірного використання того чи іншого підходу до вирішення поставлених завдань студенту необхідні: вміння орієнтуватися в засобах дослідження та розв'язання задач; знати призначення, сутність та теоретичне підґрунтя кожного методу; усвідомлювати недоліки та переваги різних підходів.

3. Вибір комп'ютерного забезпечення для виконання розрахунків. Студенту пропонується самостійно обрати пакет прикладних програм (бажано навіть кілька) для кожного завдання. Викладач, зі свого боку, ознайомлює студентів з наявними комп'ютерними системами (MatLab, MathCad, Maple, MS Excel, OO Calc, Mathematica, Octave та ін.), роблячи акцент на доступних, безкоштовних та поширених ресурсах. Сучасна молодь охоче береться за оволодіння програмними продуктами, але викладач повинен забезпечити якісний методичний супровід [1; 4].

4. Отримання результатів та проведення їх аналізу. По-перше, студент повинен представити одержані результати з економічної точки зору, оцінити його можливі наслідки, зробити висновки в залежності від типу задачі. По-друге, вельми бажаним є аналіз виконаного дослідження в цілому, тобто, фактично, самоаналіз. Запропонуйте студентам відповісти на питання: чи вдалося їм оптимізувати зусилля для досягнення поставлених цілей, чи можна вважати повною отриману інформацію про досліджуваний об'єкт на поточному рівні знань тощо.

5. Оформлення звіту та здійснення публічної доповіді. Студент має креативно поставитись до проходження цього етапу: надважливо для майбутнього фахівця економічної галузі вміти гідно представити результати своїх пошуків і справити враження на аудиторію. Цей етап сприяє формуванню насамперед комунікативних компетентностей.

При оцінюванні виконання компетентісно орієнтованих завдань необхідно врахувати такі моменти:

– правильність побудови математичної моделі, застосування математичного апарату;

– наведення різних підходів до вирішення проблеми; обґрунтування можливості та доцільності застосування обраних інструментів та методів;

– застосування різних програмних продуктів, виконання порівняльного аналізу результатів та висновки щодо найефективнішого з них;

– якість оформлення звіту, передусім із погляду його змістовності та наочності;

– вміння доповідати отримані результати, захищати роботу, вести дискусію та переконувати опонента.

Наведемо приклад компетентнісно орієнтованих завдань, розроблених автором відповідно до змістового модуля «Елементи лінійної алгебри» дисципліни «Вища математика».

Завдання 1. Підприємство отримало три замовлення Z_1, Z_2, Z_3 на виготовлення продукції чотирьох типів P_1, P_2, P_3, P_4 в заданому обсязі (табл. 1). Потрібно здійснити розрахунок виплаченої заробітної плати за кожне із замовлень., якщо відомі норми витрат часу на виготовлення одиниці продукції на кожному з п'яти задіяних у виробництві верстатів (табл. 2) та витрати на погодинну заробітну плату на кожному з верстатів (табл. 3).

Таблиця 1

Кількість замовленої продукції

Замовлення	Кількість замовленої продукції, од.			
	P_1	P_2	P_3	P_4
Z_1	10	10	20	0
Z_2	25	15	10	0
Z_3	10	20	0	25

Таблиця 2

Витрати часу на виготовлення одиниці продукції на кожному з верстатів

Тип продукції	Витрати часу на одиницю продукції, год.				
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
P_1	1	2	3	2	0
P_2	2,5	4	1,5	2	0,5
P_3	3	2	0	3	0,5
P_4	2	0	5	0	2

Таблиця 3

Витрати на погодинну заробітну плату на кожному з верстатів

Верстат	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
Заробітна плата, гр.од./год	1,75	2	2,5	2	1,5

Завдання 2. Підприємство випускає продукцію трьох типів P_1, P_2, P_3 . Для виробництва використовується три види ресурсів S_1, S_2, S_3 . Потреби в ресурсах для виготовлення одиниці продукції задані табл. 4:

Таблиця 4

Дані задачі про повне використання ресурсів

Види ресурсів	Витрати ресурсів на одиницю продукції			Обсяг наявних ресурсів
	P_1	P_2	P_3	
S_1 (сировина)	13,6	8,3	5,7	750
S_2 (енергоресурси)	3,1	1,4	2,2	200
S_3 (трудові ресурси)	2	1,5	0,5	100

Скласти план випуску продукції, що відповідає повному використанню наявних ресурсів.

Завдання 3. Економічна система складається з трьох галузей виробництва. Задано матрицю коефіцієнтів прямих витрат

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.3 & 0.4 \\ 0.2 & 0 & 0.2 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 \end{pmatrix}$$

та кінцевий попит на продукцію цих галузей:

$$y_1 = 5000; y_2 = 4000; y_3 = 6000 \text{ (гр. од.)}$$

Визначити план валової продукції та міжгалузеві витрати, скласти балансову таблицю заданої економічної системи.

Завдання 4. Товарообмін між трьома країнами задано структурною матрицею:

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & 0 & 0.4 \\ 0.5 & 0.9 & 0.3 \\ 0 & 0.1 & 0.3 \end{pmatrix}$$

Визначити співвідношення коштів, які повинна вкладати кожна з країн у зовнішній товарообіг для того, щоб торгівля була збалансованою. Знайти бюджети країн, що відповідають бездефіцитній торгівлі, якщо загальний обсяг торгівлі складає 1760 (гр.од.)

Визначимо компетентності, що набувають студенти в процесі виконання та захисту наведених завдань. До загальних компетентностей відносимо:

- здатність до абстрактного та логічного мислення;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність до самоосвіти;
- здатність до автономності, самоконтролю, самокритики, самостійного прийняття рішень у складних ситуаціях;
- здатність до творчого підходу та креативного мислення при розв’язанні задач;
- відповідальність за якість виконаних робіт та точність отриманих результатів.

Професійні та предметні компетентності є наступними:

- здатність здійснювати формалізований опис та аналіз економічних процесів і систем за допомогою інструментарію лінійної алгебри;
- здатність використовувати методи лінійної алгебри під час обробки результатів спостереження та при побудові лінійних економіко-математичних моделей;
- здатність розв’язувати економічні задачі, обґрунтовувати вибір обраних методів та виконувати економічні розрахунки за допомогою апарату лінійної алгебри;
- вміння інтерпретувати розв’язки економічних задач.

Досвід автора застосування компетентнісно орієнтованих завдань у навчальному процесі свідчить, що їх упровадження формує у студентів позитивну мотивацію, значно активізує навчально-пізнавальну діяльність та сприяє підвищенню рівня математичної підготовки, необхідної як для подальшого засвоєння спеціальних курсів, так і для успішної професійної діяльності майбутніх економістів.

З огляду на зазначене, можна зробити висновок, що розробка спеціальних компетентнісно орієнтованих завдань із вищої математики для студентів-економістів є ефективним засобом

формування та оцінювання рівня сформованості компетентностей.

Подальші дослідження цієї проблеми можуть бути присвячені: проблемам застосування компетентнісного підходу в дистанційному навчанні, здійсненню міжпредметної інтеграції зі спеціальними дисциплінами відповідно до фаху, вдосконаленню форм і засобів навчання в умовах розвитку інформаційних комп'ютерних технологій.

Література

1. Егоршин А. А. Практикум по эконометрии в Excel : [учебн. пособие для экономических вузов] / А. А. Егоршин, Л. М. Малярец. – Харків : ИД «ИНЖЕК», 2005. – 100 с. **2. Компетентнісний** підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики / [під заг. ред. О. В. Овчарук]. – Київ : К.І.С., 2004. – 112 с. **3. Концепція** розвитку економічної освіти в Україні // Освіта України. – 2004. – 23 січня. – С. 4-5. **4. Лабораторний** практикум з навчальної дисципліни «Вища математика» : [навчально-практичний посібник] / Т. Денисова, К. Дубовик, В. Сенчуков, В. Титарев. – Харків : Вид.-во ХНЕУ, 2009. – 168 с. **5. Національна стратегія** розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>. **6. Равен Дж.** Компетентность в современном обществе : выявление, развитие и реализация / Дж. Равен. – М. : Когито-центр, 2002. – 396 с. **7. Рибалко А. П.** Організація самостійної роботи студентів при вивченні вищої та прикладної математики / А. П. Рибалко // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. – 2014. – Вип.41. – С. 88-93. – (Серія «Педагогіка і психологія»).

SUMMARY

Rybalko A. The Use of Competence-oriented Tasks in the Process of Mathematical Training of Future Economists.

The article is devoted to the actual problem of the use of competence approach in higher education. This is one of the most progressive pedagogical technologies of modern high school. According to global educational trends, it is aimed at refocusing of the learning process on the result, on acquisition of skills and competencies that allow a future expert to work effectively and to be successful in his/her professional field. The introduction of competence approach in teaching practice allows to solve a number of problems. At first, it gives a chance significantly to increase the interest of students to the subject in general and facilitate the perception of difficult mathematical aspects. Furthermore, seeing the prospects of the application of knowledge in their future professional

activity, students change their attitude to the learning process, they become more responsible and conscientious in their learning. This allows significantly to intensify educational and cognitive activity of students and achieve better results in the acquirement of knowledge. Finally, obtaining by students thorough fundamental mathematical training contributes to the preparation of high-qualified specialists of economic sector in future.

The author presents the experience of using of competence approach in the study of mathematics in Simon Kuznets Kharkov National University of Economics. The features of the implementation of competence-based approach in the study of mathematical disciplines of students of economic specialties have been considered. The author gives recommendations on development and educational use of competence-oriented tasks as a way of implementing competence approach. An important factor is the requirements for validation of the results, which should be presented and defended. Specific examples of competence-oriented tasks on Linear Algebra have been given. It also lists general and specific competencies that students receive as a result of performance and public defense of outlined tasks.

The expediency and effectiveness of the proposed teaching practice, tools and methods in terms of formation of professional competence of future economists have been justified. The possible directions for further investigations of the problems of implementation of competence-based approach in education and propositions on development of its tools and methods have been detailed.

Key words: institution of higher education, the teaching of higher mathematics, professional competence, competitiveness of education, self-study, mathematical training, students-economists, information and computer technologies, computer algebra systems.