

УДК 378

І.В. Лов'янова, Д.Є. Бобилєв

Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна,

bob_d@i.ua

СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ПРИ НАВЧАННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОМУ АНАЛІЗУ

Лов'янова І.В., Бобилєв Д.Є. Система професійно спрямованих умінь студентів при навчанні функціональному аналізу.

У статті на основі зіставлення, порівняння, узагальнення наукової інформації та за результатами аналізу структурно-логічної схеми та змісту пропедевтичного курсу функціонального аналізу виділено професійно спрямовані вміння, які доцільно формувати в цьому курсі. Розглядаються основні вимоги щодо організації навчання функціонального аналізу майбутніми вчителями математики на основі упровадження методичної системи професійно спрямованого навчання, яка сприяє формуванню у студентів професійно орієнтованих умінь.

Ключові слова: професійно спрямоване навчання, професійно спрямовані вміння, функціональний аналіз, вчителі математики.

Ловьянова И.В., Бобылев Д.Е. Система профессионально направленных умений студентов при обучении функциональному анализу.

В статье на основе сопоставления, сравнения, обобщения научной информации и по результатам анализа структурно-логической схемы и содержания пропедевтического курса функционального анализа выделены профессионально направленные умения, которые целесообразно формировать в этом курсе. Рассматриваются основные требования к организации обучения функциональному анализу будущих учителей математики на основе внедрения методической системы профессионально направленного обучения, которая способствует формированию у студентов профессионально ориентированных умений.

Ключевые слова: профессионально направленное обучение, профессионально направлены умения, функциональный анализ, учителя математики.

Lovyanova I.V., Bobyliev D.E. Vocational skills aimed at teaching students the functional analysis.

On the basis of the comparison, comparison, generalization of scientific information and the analysis of structural and logical schemes and content propaedeutic course selected functional analysis focused professional skills, which are useful to form in this course. The basic requirements to functional analysis of training future teachers of mathematics through introduction of methodical system of professionally directed training that contributes to the students professionally oriented skills.

Key words: professionally directed training, vocational skills designed, functional analysis, teachers of mathematics.

Зміни, що відбуваються в останні роки в житті країни і світу, динамічний розвиток науки і техніки, інформаційних технологій, які потребує сучасне суспільство і виробництво, ставлять перед освітою нові цілі. Однією з основних цілей є підвищення якості освіти з позицій професійної спрямованості навчання. Головна ідея цього підходу полягає в посиленні практичної орієнтації освіти. Якість підготовки майбутнього вчителя у ВНЗ розуміють як деякий комплекс його ключових, загальнопрофесійних і спеціальних компетентностей і характеризується на основі оцінки результативності його дій, спрямованих на вирішення певних завдань.

З позицій цього підходу якість математичної підготовки майбутнього вчителя математики характеризується його математичною компетентністю як комплексом засвоєних математичних знань і методів математичної діяльності, досвідом їх застосування при розв'язуванні практичних завдань.

Одним із шляхів підвищення якості освіти є професійна спрямованість навчання математики, що сприяє ефективнішому, глибшому вивченню профільюючих предметів, розумінню причинно-наслідкових зв'язків, а отже підвищенню якості підготовки фахівця. Тому *метою статті* є виділення професійно спрямованих умінь, які можна формувати в курсі функціонального аналізу та висвітлення деяких аспектів професійної спрямованості цього курсу.

М. Носков та В. Шершньова виділяють три основних аспекти проблеми професійно спрямованого навчання фундаментальних математичних дисциплін в університеті. Перший полягає у визначенні змісту професійно спрямованого

навчання математиці, другий пов'язаний з підвищенням мотивації вивчення математики, а третій полягає в пошуку засобів реалізації професійно орієнтованого навчання та розробці методик їх використання [6].

С.І. Абакумова пише, що реалізація та навчання математиці на основі принципу професійної спрямованості формує математичний аспект готовності майбутнього фахівця до професійної діяльності, що включає в себе розвиток мислення та формування професійно-значущих прийомів розумової діяльності, забезпечення математичного апарата для вивчення спеціальних дисциплін та професійної підготовки в області математики та її застосувань. Перераховані завдання вимагають вирішення на змістовному (відбір і побудова змісту курсу математики) та методичному рівнях організації процесу навчання з урахуванням специфіки математики як науки і навчального предмета [1].

Проблема професійної спрямованості навчання фахівців різного профілю є предметом дослідження багатьох науковців. Питання обґрунтування співвідношення фундаментальних і спеціальних знань, їх оптимального об'єднання, яке дає можливість вирішувати професійні завдання займалися О. Агапова, Т. Арташкіна, Г. Бокарьова, А. Вербицький, І. Лов'янова, Н. Печенюк, В. Сохіна, Н. Третьяков.

Широкий спектр питань навчання математики студентів вищих навчальних закладів, зокрема питання, пов'язані з організацією професійної спрямованості досліджені Ю. Богдановим, Б. Гнеденком, С. Гончаренком, Л. Кудрявцевим та іншими. Питаннями професійної спрямованості вивчення математичних дисциплін на рівні вищих навчальних закладів займалися Н. Ванжа, Т. Крилова, Л. Нічуговська, В. Клочко, В. Пак, О. Фомкіна та ін.

У дослідженнях проблеми професійно спрямованого навчання можна виділити чотири основних напрямки. Перший напрямок представлений працями, в яких дана проблема досліджується в загальнометодичному аспекті: вивчаються шляхи, засоби і умови, що сприяють ефективній реалізації принципу професійно спрямованого навчання. Представники другого напрямку

пов'язують професійне спрямування навчання із застосуванням математичних знань і методів у професійній галузі. Третій напрямок досліджень стосується розкриття значення професійно спрямованого навчання як засобу мотивації навчальної діяльності студентів. Представники четвертого напрямку розглядають професійну спрямованість навчання як шлях формування професійно спрямованої особистості, низки професійно значущих якостей, необхідних для успішного засвоєння навчальних дисциплін і якісної професійної діяльності [3]. З'ясуємо зміст поняття "професійна спрямованість навчання". С. Батишев висвітлює сутність концепції професійної спрямованості навчання як незмінне збереження викладання основ наук у тому ж базовому обсязі, як це має місце в загальноосвітній школі, але з тією різницею, що робиться спеціальний акцент на можливості застосовувати знання, навички і вміння з певного предмета при опануванні конкретних професій [2]. Узагальнивши джерельну базу з питання дослідження під професійно спрямованим навчанням розуміємо орієнтацію змісту, форм, методів навчання математики на формування професійних якостей особистості, в яких знаходять своє відображення математичні знання, уміння та навички. Професійно спрямованого навчання має втілюватись через внесення змін в усі компоненти навчального процесу (рис. 1).



Рис. 1. Реалізація професійно спрямованого навчання за І. Єгорова

Основним шляхом реалізації професійно спрямованого навчання є, на думку І. Козловської, профілювання як цілеспрямована реалізація міжпредметних зв'язків фундаментальних і спеціальних дисциплін [5]. Ефективними шляхами реалізації, на думку О. Волянської, є роз'яснення значення теоретичного матеріалу в професійній підготовці й особливо включення професійно спрямованого матеріалу в побудову системи задач і вправ [4]. Цікавим є підхід І. Єгорова до висвітлення шляхів забезпечення професійної спрямованості (рис. 2).

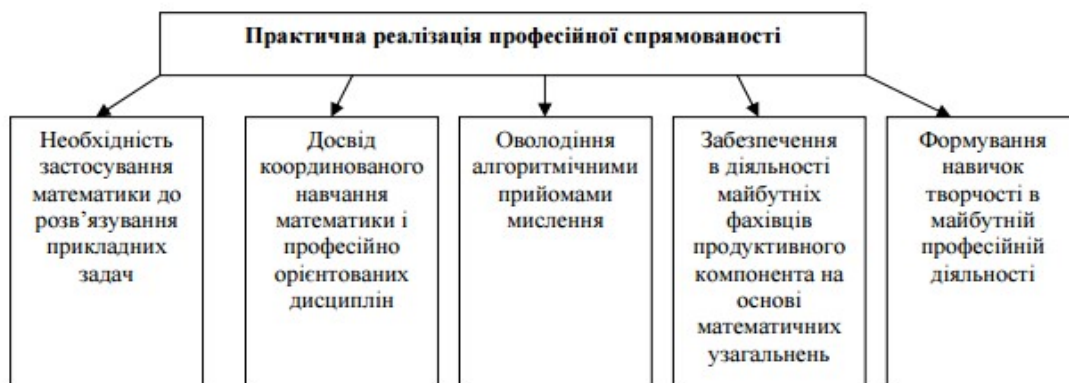


Рис. 2. Практична реалізація професійної спрямованості за І. Єгоровою

Ефективність впровадження ідей професійно спрямованого навчання математичних дисциплін забезпечується сукупністю педагогічних умов.

Під час розробки методичної системи формування професійно спрямованих умінь майбутніх вчителів математики при вивченні функціонального аналізу ми враховували, що евристичні прийоми є важливим компонентом навчально-пізнавальної евристичної діяльності студентів, яка сприяє формуванню евристичних умінь; використання евристично орієнтованих систем задач сприяє формуванню евристичних прийомів та умінь.

Наприклад, доцільно, на практичному занятті, при введенні поняття метричного простору розглянути зі студентами знаходження відстаней між фігурами геометричним способом. Суть якого полягає в тому, що ми сполучаємо точки, відстань між якими треба знайти, відрізком прямої і довжину цього відрізка (як геометричну властивість протяжності) беремо за шукану відстань, якій ми можемо поставити у відповідність певну (при вибраній одиниці вимірювання) числову характеристику – числове значення відстані.

Після цього, за допомогою евристичних питань (Як знайти відстань від точки до фігури? Від однієї фігури до іншої?) і мозкового штурму на занятті отримати відповідь яка необхідна для нарисної геометрії, картографії, фотометрії та інших прикладних наук. Правильне розв'язання цих питань

можна знайти, виходячи з того, що геометричні фігури є точкові множини. Тому можна скористатися поняттям відстані між двома множинами. У функціональному аналізі за відстань від точки x до множини M беруть нижню межу відстаней від точки x до змінної точки y множини M :

$$d(x, M) = \inf_{y \in M} d(x, y),$$

а за відстань між двома множинами M_1 і M_2 – нижню межу відстаней між змінними точками x і y відповідно множин M_1 і M_2 :

$$d(M_1, M_2) = \inf_{\substack{x \in M_1 \\ y \in M_2}} d(x, y).$$

На основі отриманих відповідей можна дати такі означення:

Означення 1. Відстанню від точки A до фігури Φ називають найменшу (якщо вона існує) з відстаней від точки A до всіх точок фігури Φ .

Слід зауважити (постановкою студентам евристичних запитань), що така (найменша) відстань не завжди існує. Наприклад, не існує відстані від точки A до відкритого відрізка BC якщо точки A , B , C лежать на одній прямій або ортогональна проекція точки A не належить відрізку BC .

Означення 2. Відстанню від фігури Φ_1 до фігури Φ_2 називають найменшу (якщо вона існує) з відстаней від усіх точок фігури Φ_1 до всіх точок фігури Φ_2 .

Ця відстань також не завжди існує. Наприклад, не існує відстані між двома відкритими відрізками, які лежать на одній прямій, між графіком показникової функції і віссю абсцис.

Оскільки розглядаємо геометричні фігури як множину точок, то ставити задачу про знаходження відстаней доцільно лише для фігур, перерізом яких є порожня множина; відстань між фігурами, перерізом яких є не порожня множина, вважається рівною нулю.

Знаходження найкоротших відстаней між двома точками на многогранних поверхнях у школі зводять до побудови розгорток цих поверхонь. На перший погляд у студентів може виникнути думка, що розв'язування таких задач не спонукає до роздумів: побудуй розгортку,

сполучи на ній вказані точки відрізком і задачу розв'язано. Те, що такі висновки поспішні, можна довести на прикладі задачі про павука і муху. Зал має розміри $12 \times 12 \times 30$ м. На одній з менших стін посередині, на відстані 1 м від підлоги сидить муха. На протилежній стіні – павук. Який найкоротший шлях повинен пройти павук, щоб схопити муху?

Найчастіше, навіть студенти, розв'язують цю задачу, як показано на рис. 3 і дістають відповідь $\rho(A, B) = 42$ м. Але цей розв'язок неправильний, бо є багато різних варіантів побудови розгортки, зокрема, такий, як подано на рис.

4. У цьому випадку $\rho(A, B) = \sqrt{\rho^2(A, C) + \rho^2(C, B)} = \sqrt{24^2 + 32^2} = 40$.

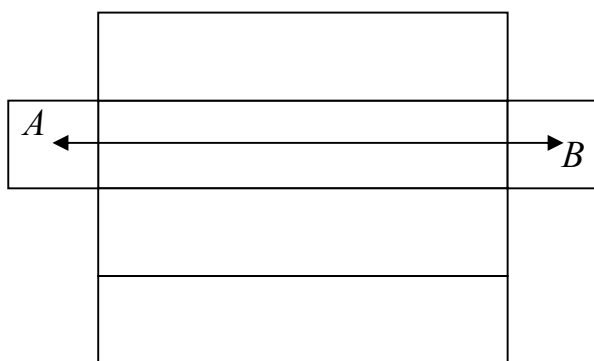


Рис. 3

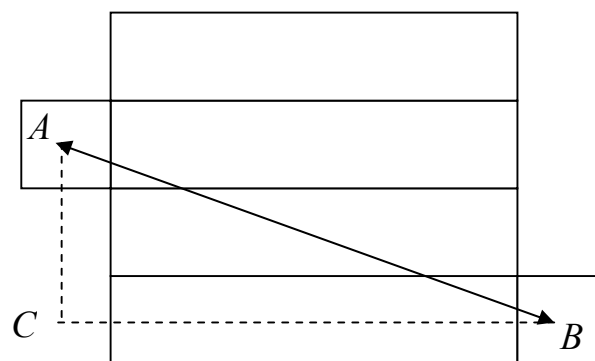


Рис. 4

Після отримання розв'язку даної задачі і, розглянувши внутрішню метрику, можна з'ясувати, разом зі студентами, питання про відстань між двома точками на деяких поверхнях тривимірного евклідового простору. Для цього в науковій літературі здебільшого використовують методи диференціальної геометрії. Для наших цілей краще використати методи синтетичної геометрії, які ближчі до практики шкільного викладання.

Також доцільно розглянути деякі питання внутрішньої метрики циліндричної, конічної та сферичної поверхонь. Ці поверхні обертання розглядаються в курсі математики середньої школи. Вони є доступною для розуміння учнями ілюстрацією можливостей різних означень відстані між двома точками.

Таким чином, евристичні прийоми сприяють розвитку пізнавальної активності та продуктивного мислення студентів та є основою формування професійно спрямованих умінь майбутніх вчителів математики.

Застосування евристичних прийомів дозволяє формувати у студентів професійно спрямовані вміння, які сприяють використанню функціонального аналізу в конкретній ситуації. У зв'язку з цим систематизуємо професійно спрямовані вміння, які доцільно формувати при вивченні пропедевтичного курсу функціонального аналізу (таблиця 1).

Таблиця 1

Типи діяльності, типові завдання діяльності та професійно спрямовані вміння, які можна формувати в процесі вивчення пропедевтичного курсу функціонального аналізу

Тип діяльності	Назва типового завдання діяльності	Зміст професійно спрямованого уміння	Номер уміння
1. Дослідження математичних відображень ідеалізованих об'єктів	Аналіз сучасних математичних теорій	Вміти з'ясувати склад і структуру теорії: поняття, наукові факти, закони, принципи та зв'язки між ними.	1
		Вміти аналізувати теорії на предмет зв'язку з досліджуваним об'єктом та проблемою.	2
		Вміти аналізувати методи теорій на предмет їх придатності для розв'язування існуючої проблеми.	3
	Постановка математичної задачі	Вміти раціонально і повно використовувати закони логіки.	4
		Вміти аналізувати математичні факти, закономірності і теорії на предмет логічної строгості та повноти.	5
		Вміти бачити логічні прогалини в обґрунтуванні математичних фактів, побудові математичних теорій.	6
		Вміти будувати приклади і контрприкладі.	7
		Вміти формулювати нові коректно поставлені задачі.	8
		Вміти оцінювати перспективність розв'язування математичної задачі.	9
		Вміти досліджувати коректність постановки математичної задачі.	10
	Аналіз математичної проблеми (задачі)	Вміти аналізувати до якої галузі математичних знань належить досліджуваний об'єкт і проблема, з ним пов'язана.	11
		Вміти аналізувати чи має теорія, якій належить проблема, ізоморфні теорії.	12
		Вміти аналізувати чи нерозв'язана дана проблема в ізоморфній теорії.	13

2. Математичне моделювання процесів	Формулювання гіпотетичного твердження	Вміти аналізувати взаємозв'язки досліджуваного математичного об'єкта з відомими об'єктами, а математичної проблеми – з науковими фактами.	14	
		Вміти встановлювати ізоморфність математичних об'єктів.	15	
		Вміти виділяти математичний об'єкт і визначати його суттєві властивості.	16	
		Вміти обирати понятійний апарат, адекватний математичному об'єкту.	17	
		Вміти встановлювати протиріччя між твердженнями.	18	
		Вміти проводити комп'ютерні експерименти з метою встановлення нових закономірностей.	19	
		Вміти наводити приклади математичних об'єктів, що задовольняють умови гіпотетичного твердження.	20	
		Доведення гіпотетичного твердження, спростування гіпотетичного твердження	Вміти формулювати твердження, що є окремим випадком гіпотетичного твердження, і твердження більш загальне, ніж розглядуване гіпотетичне.	21
			Вміти відбирати знання, необхідні для доведення або спростування гіпотетичного твердження.	22
	Вміти аналізувати гіпотетичне твердження і у разі можливості розкласти його на простіші.		23	
	Вміти побудувати логічну схему доведення.		24	
	Вміти використовувати метод від супротивного при доведенні гіпотетичного твердження.		25	
	Вміти використовувати аналітичний метод доведення гіпотетичного твердження.		26	
	Вміти використовувати синтетичний метод доведення гіпотетичного твердження.		27	
	Вміти використовувати аналітико-синтетичний метод доведення гіпотетичного твердження.		28	
	Вміти обирати раціональні методи (способи, прийоми) доведення або спростування гіпотетичного твердження.		29	
	Вміти реалізовувати побудовану логічну схему доведення.		30	
	Вміти будувати контрприклад для спростування гіпотетичного твердження.		31	
	Вміти проводити комп'ютерне моделювання та чисельні експерименти для перевірки гіпотетичного твердження та його окремих випадків.		32	
	Дослідження математичної моделі		Вміти добирати ефективні методи чисельного аналізу математичних моделей різних задач.	33
		Вміти інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати результати розрахунків чисельного експерименту.	34	
		Вміти конструювати математичні об'єкти із заданими властивостями.	35	
		Вміти аналізувати відомі методи, способи, прийоми, засоби на їх придатність до розв'язування проблеми.	36	
		Вміти використовувати індукцію і дедукцію до розв'язування математичної проблеми.	37	
		Вміти використовувати аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний методи розв'язування математичної проблеми.	38	

		Вміти визначати мету і завдання дослідження (бажаний результат і шляхи його досягнення) та вибирати засоби.	39
3. Прикладні дослідження в галузі математики	Вибір, використання алгоритмів, методів, прийомів та способів розв'язування математичних задач та оформлення отриманих результатів	Вміти підготувати за результатами наукового дослідження з певної теми науковий твір (наукової доповіді, статті, реферату, звіту).	40
		Вміти встановлювати зв'язки між фактами і теоріями.	41
		Вміти оцінювати наукову новизну, практичну та теоретичну значущість результату, теорії.	42
		Вміти оцінювати місце, роль і значення отриманого результату в загальній системі математичних знань.	43
		Вміти аналізувати отриманий результат на предмет його зв'язку з іншими науковими проблемами суміжних галузей науки і практики.	44
		Вміти інтерпретувати отриманий результат в термінах ізоморфних теорій.	45
		Вміти інтерпретувати проблему і отриманий результат в термінах практично важливих проблемних ситуацій, реальних подій, процесів, явищ.	46

Отже, в роботі за результатами аналізу структурно-логічної схеми та змісту пропедевтичного курсу функціонального аналізу виділено професійно спрямовані вміння, які доцільно формувати в цьому курсі.

Література

1. Абакумова, С.И. Профессиональная направленность преподавания математики в инженерно-техническом вузе [Текст] / Абакумова С. И. // Вестник Университета Российской Академии Образования. – 2009. – N 1. – С. 156-158.
2. Батышев, С. Я. Подготовка рабочих в средних профессионально-технических училищах / С. Я. Батышев. – М. : Педагогика, 1988. – 176 с.
3. Бочкарева, О. В. Профессиональная направленность обучения математике студентов инженерно-строительных специальностей вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. В. Бочкарева. – Пенза, 2006. – 150 с.
4. Волянська, О. Є. Вивчення алгебри і початків аналізу в професійно-технічних училищах в умовах впровадження освітнього стандарту : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / О. Є. Волянська / Національний педагогічний ун-т імені М. П. Драгоманова. – К., 1999. – 18 с.

5. Козловська, І. М. Теоретичні та методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної школи : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / І. М. Козловська / АПН України ; Інститут педагогіки і психології професійної освіти. – К., 2001. – 464 с.

6. Носков, М. Компетентностный подход к обучению математике [Текст] / М. Носков, В. Шершнева // Высшее образование в России : Научно-педагогический журнал. – 2005. – N4. – С. 36-39.