

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ МАТЕМАТИКІВ: КОМПЕТЕНТНІСНИЙ ПІДХІД

О. А. Поплавська, Н. М. Самарук

Хмельницький національний університет, Хмельницький, Україна

helen.poplavskaya@gmail.com, samaruk_nm@ukr.net

У статті розглянуто питання формування професійної компетентності майбутніх математиків, визначено компоненту структуру, подано видову класифікацію компетенцій, якими має володіти майбутній математик.

Ключові слова: майбутні математики, професійна компетентність, компетенції, компонентний склад, класифікація компетенцій.

Нині сучасний світ, наповнений ІТ технологіями, не може обійтись без таких факторів як аналіз, прогнозування, математичні алгоритми. Так, згідно даних сайту *careercast.com*, що вже 28 років поспіль проводить дослідження рейтингу топ-професій, які є необхідними або будуть користуватися попитом на ринку праці в найближчі десятиліття спеціальність «Математика» увійшла в десятку професій, які будуть актуальні в найближчі роки. Фахівці цієї галузі використовують математичні теорії для розв'язання економічних, наукових, інженерних, фізичних, а також бізнес-проблем. Сучасний ринок праці потребує математиків, здатних працювати в умовах швидкого розвитку інформаційного суспільства, швидко адаптуватися до постійних мінливих ситуації. Отже, постає проблема підготовки математиків нового покоління, які мають фундаментальну математичну освіту й володіють глибокими знаннями та практичними навичками. У зв'язку з цим нагальною потребою є розробка нової системи підготовки бакалаврів спеціальності 111 «Математика». Одним із сучасних шляхів модернізації вищої освіти є перехід від системи функціональної підготовки до компетентнісного розвитку особистості. Компетентнісний підхід орієнтується на сучасний ринок праці, використання таких технологій та знань, що задовольняли б потреби інформаційного суспільства. Усе це вимагає спеціального наукового дослідження.

Аналіз досліджень і публікацій. Основи теорії компетентнісного підходу досліджували як вітчизняні, так і зарубіжні науковці: Ю. Бабанський, В. Байденко, В. Беспалько, І. Зимняя, Н. Кузьміна, А. Маркова, О. Пометун, О. Овчарук, В. Сластьонін, Л. Романишина, А. Хуторської та ін. Аналіз науково-педагогічної літератури показав, що більшість дисертаційних робіт присвячена розгляду загальних аспектів математичної підготовки студентів педагогічних ВНЗ (В. Бевз, Г. Бевз, М. Бурда, О. Дубинчук, А. Кузьмінський, Ю. Мальований, О. Матяш, В. Монахов, А. Мордковича, В. Моторіна, Г. Михалін, О. Скафа, З. Слєпкань, Н. Тарасенкова, О. Чашечнікова, В. Швець та ін.). Проте, малодослідженою залишається проблема визначення змісту та розробки структури, професійної компетентності майбутніх математиків.

Метою статті є виявлення поняття «професійна компетентність майбутнього математика», визначення її компонентної структури, класифікації професійних компетентностей майбутніх математиків.

Відповідно до «Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012—2021 роки» одним із ключових напрямків розвитку освіти, що забезпечує підвищення якості освіти та її інтеграцію у світовий освітній простір є «модернізація структури, змісту й організації освіти на засадах компетентнісного підходу, переорієнтації змісту освіти на цілі сталого розвитку» (Указ президента України, 2013, с. 5). Згідно з принципами Болонського процесу замість парадигми освіти ЗУН (знання, уміння, навички), яка реалізується у традиційній системі навчання та орієнтована на засвоєння студентами предметних, рознесених по багатьох навчальних дисциплінах знань, умінь та навичок, пропонується використовувати принципово нову парадигму вищої освіти СВЕ (Competence-based education), засновану на формуванні у студентів певних компетенцій та діагностуванні рівня компетентностей фахівців-випускників вищих навчальних закладів як результату вищої освіти (Tate, 1995). У теорії компетентнісного підходу виділяються дві базові категорії: компетенція і компетентність.

На думку вітчизняних та іноземних науковців, компетентність — це інтегрована особистісно-діяльнісна категорія, яка формується під час навчання в результаті поєднання початкового особистого досвіду, знань, способів діяльності, вмінь, навичок, особистісних цінностей та здатності їх застосування в процесі продуктивної діяльності стосовно кола предметів та процесів певної галузі людської діяльності (Адам, 2005). У контексті нашого дослідження актуальним є розгляд ще одного базового поняття компетентнісного підходу — «компетенції». У великому тлумачному словнику сучасної української мови знаходимо таке тлумачення терміна «компетенція»: добра обізнаність у чому-небудь; коло повноважень якої-небудь організації, установи чи особи (Бусел, 2001, с. 445). Отже, під компетенцією розуміють деяку відчужену, наперед задану вимогу до освітньої підготовки бакалавра, а під компетентністю — вже сформовану його особистісну якість (характеристику).

Відповідно до цілей статті розглянемо трактування в науково-педагогічній літературі поняття «математична компетентність». Мета математичної підготовки студентів полягає у формуванні математичної компетентності випускника як професійної якості, тобто в пошуку правильного балансу між практичним застосуванням математичних теорій і глибоким розумінням математичного апарату (Грицюк & Беспарточна, 2016, с. 440). Дослідник С. Раков уважає, що математична компетентність — це здатність застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і методи математичного аналізу та моделювання, уміння будувати математичні моделі, досліджувати їх методами математики, давати практичне пояснення отриманим результатам, оцінювати похибки обчислень (Раков, 2005, с. 5). Підтримуючи думку авторів, професійну компетентність майбутнього математика розуміємо як *якість особистості, що виявляється у здатності розв'язувати професійні завдання на підставі володіння математи-*

чним апаратом, фундаментальними і практико-орієнтованими математичними методами та технологіями.

Повноцінний розгляд поняття «компетентність» неможливий без визначення її **компонентного складу**. Наприклад, дослідниця М. Марко, розглядаючи математичну компетентність як інтегровану характеристику особистості, зазначає, що вона включає наступні компоненти (Марко, 2014). Мотиваційний компонент представляє собою мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів, інтерес до майбутньої професійної діяльності; самооцінка професійної підготовки. Когнітивний компонент — це сукупність спеціальних (предметних) знань, а також ціннісних орієнтацій. Операційно-діяльнісний — сукупність умінь, необхідних для досягнення якості та високих результатів професійної діяльності. Цей компонент відображає ступінь практичної готовності майбутнього фахівця до застосування математики в професійній діяльності (Марко, 2014). Ці компоненти, перебуваючи у взаємозв'язку і взаємозалежності, зумовлюють цілісність структури математичної компетентності та визначають її зміст. На основі аналізу наукових праць ми виділяємо наступні **компоненти** професійної компетентності майбутніх математиків: *когнітивний* компонент (знання в галузі математичних наук), *операційно-технологічний* (професійні вміння у прикладній сфері та професійні математичні навички), *особистісний* (мотиваційно-ціннісну орієнтацію до реалізації математичних знань у будь-якій сфері, особистісні, навички спілкування, соціальна взаємодія та співпраця, що дають додаткові конкурентні переваги).

Розглянемо професійну компетентність випускника математичного фаху в іншій площині з точки зору **видової класифікації компетентностей**. У процесі розробки освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 111 «Математика» ми враховували той перелік результатів навчання — компетенцій, які студент-випускник повинен продемонструвати після успішного освоєння освітньої програми (знання, вміння, навички, здатності виконувати тощо) (Захарченко та ін., 2014). Увесь спектр професійних компетенцій, якими має володіти майбутній математик поділяємо на окремі групи за певною характерною ознакою — види професійної компетентності (Самарук & Поплавська, 2017). За основу класифікації було використано основні підходи до побудови освітніх програм, запропоновані у проекті Тюнінг, та таксонометрію Блума щодо формулювання результатів навчання (Захарченко та ін., 2014). На нашу думку, професійна компетентність майбутнього математика є інтегративною сукупністю наступних видів компетентностей, що співвіднесені з виділеними компонентами. Авторську розробку компонент, видів та компетентностей та відповідного їм переліку компетенцій наведено у таблиці 1.

**Таблиця 1. Структура професійної компетентності
майбутнього математика**

Компо- нент	Компетентність	Компетенції
Когнітивний	<i>Аналітично-дослідницька</i> — здатність і готовність застосовувати основні поняття та методи математичних дисциплін для аналізу, дослідження та розв’язання професійних задач, що виникають при проведенні наукових та прикладних досліджень	<ul style="list-style-type: none"> – уміння використовувати фундаментальні знання із професійно орієнтованих дисциплін у майбутній професійній діяльності; – уміння здійснювати доведення, встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, формулювати результати, бачити наслідки цих результатів; – володіння основними та спеціальними математичними методами при аналізі й дослідженні проблем як фундаментальної математики, так і професійної сфери; – уміння аналізувати широкий спектр професійних задач, обирати оптимальні способи їх розв’язання, знаходити розв’язки і аналізувати результати за допомогою основних методів математики; – володіння навичками самостійної науково-дослідної роботи.
	<i>Системна</i> — здатність системного розуміння явищ і процесів, що передбачають поєднання знань, розуміння й умінь сприйняття цілого на основі його частин або елементів, уміння оцінювати роль окремих компонентів у системі.	<ul style="list-style-type: none"> – володіння системними та узагальненими знаннями, отриманими шляхом міждисциплінарної інтеграції математичних, економічних та спеціальних дисциплін; – володіння системним баченням правильної побудови математичної моделі, вибору оптимальних методів, грамотного використання інформаційних технологій; – уміння узагальнювати та систематизувати результати математичних досліджень у професійній галузі.
Операційно-технологічний	<i>Технологічна</i> – здатність і готовність до втілення поставленої мети за відомими методами, алгоритмами, способами.	<ul style="list-style-type: none"> – володіння навичками математичного та алгоритмічного моделювання при аналізі управлінських задач у науково-технічній сфері, в економіці, бізнесі та гуманітарних галузях; – уміння на практиці застосовувати математичні методи оптимізації, теорії ймовірності, математичної статистики, варіаційного числення, математичної економіки, актуарно-фінансового аналізу; – уміння коректно використовувати сучасні спеціалізовані математичні програмні комплекси для моделювання різноманітних процесів; – володіння методами математичного моделювання глобальних проблем на основі глибоких знань фундаментальних фізико-математичних дисциплін.

Компонент	Компетентність	Компетенції
	<p><i>Прогностична</i> – здатність і готовність до прогнозування в професійній діяльності на основі здійсненого математичного аналізу процесів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – володіння знаннями про закономірності випадкових явищ, сучасні методи обробки статистичної інформації та принципи прогнозування; – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів, прогнозувати наслідки експериментальних досліджень та моделей; – уміння здійснювати контроль і прогнозування кількісних та якісних показників модельованих об’єктів та технологічних процесів, зокрема, за умов невизначеності.
	<p><i>Технічна</i> — здатність та готовність використовувати сучасний комп’ютерний інструментарій, технічні засоби у професійній діяльності.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уміння застосовувати електронні бібліотеки, математичні пакети прикладних програм, мережеві технології в професійній діяльності; – знання та вміння застосовувати сучасні операційні середовища, парадигми та мови програмування; – знання, розуміння та вміння використовувати сучасні технології розробки програмного забезпечення; – уміння проектувати моделі баз даних, запити до них та використовувати різноманітні системи керування базами даних, застосовувати методи та інструментальні засоби для проектування веб-застосувань.
	<p><i>Інформаційна</i> — здатність та готовність здійснювати збір, аналіз і систематизацію інформації на основі різних методів, способів і засобів її отримання, зберігання та переробки для вирішення завдань в галузі професійної діяльності.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уміння здійснювати пошук, відбір, аналіз, узагальнення і систематизацію наукової та професійно значимої математичної інформації; – володіння навичками інтерпретації та представлення складної комплексної інформації у стислій формі з використанням математичної термінології та символіки; – уміння використовувати підходящі засоби (таблиці, графіки, презентації, діаграми, карти) для комплексного розуміння та подання математичної інформації.
<p><i>Особистісний</i></p>	<p><i>Організаційно-управлінська</i> — здатність самостійно планувати та проектувати професійну діяльність із врахуванням специфіки предметної сфери в різноманітних галузях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уміння організувати та аналізувати власну діяльність (складати і контролювати план роботи, визначати необхідні ресурси, виявляти та виправляти помилки, оцінювати результати власної роботи), володіння навичками планування часу, прийомами саморегуляції і самоорганізації з метою формування, розвитку і вдосконалення професійної діяльності; – володіння навичками розробки, складання, оформлення всіх видів нормативної документації для організації професійної діяльності з урахуванням вимог чинних стандартів; – уміння самостійно математично коректно ставити природничо-наукові, інженерні та соціально-економічні задачі та організувати їх розв’язок силами колективу.

Компонент	Компетентність	Компетенції
	<p><i>Соціально-особистісна</i> — здатність та готовність до саморозвитку, саморегуляції, самоствердження та соціальної взаємодії і міжособистісних комунікацій у контексті професійної діяльності.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уміння розвиватися відповідно до своїх потреб, готовність виявити максимум своїх можливостей, відповідати за свої вчинки, ставитись відповідально до роботи, що виконується, здатність до адаптації до нових ситуацій; – уміння будувати соціальні відносини в колективі на основі загально прийнятих моральних та правових норм, підтримувати атмосферу співпраці та взаємодопомоги; – володіння навичками комунікації в усній і письмових формах державною та принаймні однією іноземною мовою для вирішення завдань міжособистісної і міжкультурної взаємодії; – володіння базовим загальнокультурним рівнем (знання основ філософії, економіки, логіки, історії, етики та естетики, екології та безпеки життєдіяльності), що сприяє розвитку та соціалізації особистості, спрямовує її до етичних цінностей.

Висновки. Отже, на основі аналізу літературних джерел визначено професійну компетентність майбутнього математика, уточнену структуру професійної компетентності, яка передбачає сукупність певних компонент, виділено компетенції майбутнього математика, що розподілені за видами та компонентами професійної компетентності.

До перспективних напрямів досліджень у даній сфері відносимо розробку показників та засоби оцінювання професійної компетентності фахівця математичного профілю, розроблених на основі висвітлених компонент та складових професійної компетентності.

Список літератури

- Tate, W. (1995). *Developing corporate competence*. Gower Publishing.
- Адам, С. (2005). Использование результатов обучения (Using Learning Outcomes UK Bologna Seminar). У В. И. Байденко (Ред.), *Болонский процесс: середина пути* (с. 110—151). Москва: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов.
- Бусел, В. Т. (2001). *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ: ВТФ «Перун».
- Грицюк, О. С., & Беспарточна, О. І. (2016). Структура математичної підготовки студентів інженерних спеціальностей в аспекті професійної спрямованості навчання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, (51), 436—443. Узято з http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2016_51_60.
- Захарченко, В. М., Луговий, В. І., Рашкевич, Ю. М., & Таланова, Ж. В. (2014). *Розроблення освітніх програм: Методичні рекомендації*. В. Г. Кремень (Ред.). Київ: ДП «НВЦ «Пріоритети».
- Марко, М. (2014). Теоретичні засади формування математичної компетентності майбутніх учителів початкових класів у контексті реформування освіти. *Молодь і ринок*, (11), 152—156. Узято з http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mir_2014_11_34

- Раков, С. А. (2005). *Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ*: Монографія. Харків: Факт.
- Самарук, Н., & Поплавська, О. (2017). Професійна компетентність майбутнього математика та її складові. *Педагогічний дискурс*, (22), 146—152. Узято з URL: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/5646>
- Указ президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року». № 344/2013 від 25 червня 2013 року. Узято з <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>