

# ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

## ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

СПИЧАК Т. С.

УДК 37.378(07)

**П**РОБЛЕМА підготовки висококваліфікованого фахівця в умовах нового розвитку системи освіти України та її інтеграції до європейського освітнього простору належить до числа актуальних психолого-педагогічних проблем освіти нашої країни. Особливо гостро ця проблема торкається фахівців, які працюють на міжнародному ринку праці, до яких належать випускники вищих морських навчальних закладів (ВМНЗ). Сучасна діяльність фахівця морської галузі, офіцерського складу пов'язана із застосуванням знань та вмінь у галузі експлуатації, діагностування й прогнозування ресурсів сучасної морської техніки, організації її безпечного та ефективного використання. Екстремальні умови праці, відповідальність за життя екіпажу, постійне оновлення професійної техніки вимагає від керівників структурних підрозділів судна мати високий рівень професійної майстерності, уміти аналізувати ситуацію та знаходити її нестандартні розв'язки, доводити та аргументувати свою думку, опанувати та передавати набуті знання підлеглим, мати творчий тип мислення, володіти здатністю приймати рішення в

критичних ситуаціях, що, своєю чергою, ставить перед ВМНЗ завдання активної реалізації компетентнісного підходу та підсилення міждисциплінарної інтеграції.

У контексті цих вимог перехід до освіти нового формату, в основі якої лежить компетентнісний підхід, передбачає використання нових принципів та методів професійного навчання, які ґрунтуються на міцній фундаментальній основі. Вища математика закладає теоретичну базу для вивчення фундаментальних дисциплін, як-от: фізика та інформатика; загальнонаукових: теоретичні основи електротехніки, основи термодинаміки теплопередачі, гідромеханіки, електричні машини, суднові автоматизовані електроенергетичні системи, метрологія та електричні вимірювання, теоретична механіка, опір матеріалів, термодинаміка тощо; і професійних: технічна експлуатація електричного та електронного обладнання, елементи автоматики, електроніка і схемотехніка, теорія автоматичного управління тощо.

Проте практика показує, що випускники ВМНЗ мають невисокий рівень математичних знань у професійній сфері, оскільки наявний досить низький рівень переносу математичних знань на фахові дисципліни й, на думку багатьох курсантів, математика

вивчається для „загального розвитку”. Зазвичай готовність курсантів випускних курсів застосовувати набуті фундаментальні знання при розв'язанні професійних завдань майже відсутня, математичні знання не достатньо впливають на формування професійної компетентності курсанта.

*Мета статті* – визначити шляхи формування професійної компетентності під час навчання математики.

Для досягнення цієї мети в роботі ставились такі завдання: розкрити різні сучасні тлумачення терміна „професійна компетентність”; визначити завдання та шляхи формування професійної компетентності в процесі навчання математики; з'ясувати можливості підвищення професійної компетентності під час вивчення теми „Комплексні числа” в курсантів ВМНЗ. Для досягнення поставленої мети використано такі методи дослідження: аналіз психолого-педагогічної літератури, узагальнення педагогічного досвіду з проблем формування професійної компетентності майбутніх випускників ВМНЗ.

Аналіз педагогічної та методичної літератури свідчить про те, що поняття „професійна компетентність” уперше з'явилося у педагогічній літературі наприкінці минулого століття в працях провідних науковців того часу Ю. Бабанського та В. Сластьоніна як одна із категорій професіоналізму [2, с. 107]. На думку В. Сластьоніна, професійна компетентність – це інтегральна характеристика ділових та особистісних якостей спеціаліста, яка відображає не тільки рівень знань, умінь, досвіду, достатніх для досягнення цілей професійної діяльності, але й соціально-моральну позицію особистості [8, с. 324].

Європейські науковці М. Альге та Ф. Мар'є визначають професійну компетентність як сукупність емоційних, пізнавальних та психомоторних дій ефективної діяльності. С. Молчанов розглядає компетентність як системне поняття, а компетентність – як її складник [4, с. 141]. Також з позиції системного підходу професійна компетентність, на думку Т. Браже та Н. Запрудського, розуміється як певна система, що інтегрує знання, уміння, навички, професійно значущі якості особистості, яка забезпечує виконання особистих професійних зобов'язань [3, с. 123]. До того ж важливим компонентом професійної компетентності є інтегровані показники культури (мова, стиль, ставлення до себе і своєї діяльності).

Згідно з концепцією контекстного підходу до навчання, що пропонує А. Вербицький, професійна компетентність потрактовується як система знань і вмінь [1, с. 103].

Поняття „професійна компетентність” за педагогічним словником має таку редакцію: „сукупність знань, умінь, необхідних для ефективної професійної діяльності, умінь аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію” [7, с. 15].

Теоретичний аналіз різних підходів до розуміння поняття „професійна компетентність” зумовлює висновок про те, що *професійна компетентність* – це якість особистості, яка дозволить працювати в команді, постійно навчатись та бути висококваліфікованим спеціалістом за обраним фахом.

Шляхи формування професійної компетентності репрезентовано в студіях В. Андрущенко, М. Вачевського, В. Кременя, П. Сауха.

Ролі математичних дисциплін у процесі формування професійної компетентності присвячено роботи Є. Іванченка, Г. Чопорова та ін.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та досвіду підготовки курсантів ВМНЗ зазначимо, що викладання фундаментальних дисциплін (а саме вищої математики) неможливе без використання прикладної спрямованості курсу вищої математики. У процесі формування професійної компетентності курсантів необхідно постійно стимулювати їх до професійного самовдосконалення, формувати такі якості особистості, як лідерство, повага до себе, здатність до рефлексії.

З урахуванням різних підходів до визначення сутності поняття „професійна компетентність” визначаємо, що основні компетенції майбутнього мореплавця повинні складатися із: особистісних, науково-дослідницьких, соціально-гуманітарних та фахових. Незважаючи на досить високий рівень мотивації першокурсників до опанування майбутньою спеціальністю – професія моряка сьогодні одна із найпопулярніших у нашій країні – слабка шкільна підготовка з математики та фізики створює значний бар'єр між бажанням навчатися та можливостями „вчорашнього” абітурієнта.

Ураховуючи низький рівень математичної підготовки курсантів першого курсу ВМНЗ, необхідно побудувати методичну систему навчання вищої математики, реалізація якої забезпечить корекцію прогалин шкільного курсу математики та за рахунок демонстрації прикладного характеру математичних положень активізувати навчальну діяльність курсанта.

З метою реалізації описаних вище положень у курсі вищої математики у ВМНЗ:

– на основі аналізу змісту загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін

виконано добір конкретних вузлових питань навчального матеріалу, засвоєння якого необхідне курсантам для вивчення природничо-наукових, загальнотехнічних та професійних дисциплін;

– для більш удалого опанування навчального матеріалу з вищої математики курсантами першого курсу та реалізації принципу наступності вищої математики із шкільним курсом математики в Херсонській державній морській академії (ХДМА) введено на першому курсі предмет „Базова математика”, за рахунок чого ліквідовані прогалини шкільних знань;

– установлено розбіжності в термінології, яку використовують викладачі вищої математики та спеціальних дисциплін, вивчено питання про можливості її узгодження в математиці й суміжних дисциплінах, визначено способи впорядкування термінологічного апарату й розкрито можливості його використання на заняттях з вищої математики;

– виявлено шляхи формування основних понять, умінь і навичок та їх конкретизації в курсі „Вища математика” та інших дисциплінах, що забезпечують їхній взаємозв'язок.

Ураховуючи структуру й зміст дисциплін природничо-наукового, загальнопрофесійного та спеціального циклів, їхнє місце й роль у загальній системі навчання та спираючись на досвід роботи викладачів математики ХДМА, обґрунтовано етапи формування основ професійної компетентності в майбутніх випускників ВМНЗ.

Першим і головним етапом формування ПК повинна стати професійна спрямованість викладання вищої математики:

- забезпечення викладання вищої математики з урахуванням стандарту України та відповідно до стандартів Міжнародної морської організації (англ. International Maritime Organization, IMO) – MODEL COURSE 7.04- Officer in charge of an engineering watch;

- викладання повинно враховувати майбутню професійну діяльність курсанта;
- формування вмінь та навичок до розв'язання завдань, зорієнтованих на професійне зростання, які виконують функцію до мотивації вивчення ВМ.

У системі формування професійної компетентності під час навчання математики у ВМНЗ та використання завдань міжпредметного змісту, які забезпечують змістову

компоненту навчального процесу і спрямовані на досягнення запланованих цілей, можна виділити в якості основних систему задач міжпредметного змісту, яка постає як підсистема навчальних задач з математики. Прикладні завдання – це завдання, які поставлені поза математикою, але розв'язуються математичними методами [5, с. 20]. Основні функції системи міжпредметних задач представлено на рис. 1.



Рис. 1. Функції системи міжпредметних задач

Другим етапом формування професійної компетентності є зростання частки самостійної роботи в навчально-пізнавальній діяльності курсанта, яка пов'язана із формуванням професійної самостійності майбутніх фахівців – риси спеціаліста, котра виявляється в його вмінні спланувати професійну діяльність, організувати власні зусилля на реалізацію

критично оцінити отримані результати своєї роботи та здійснити самоаналіз виконаної діяльності. За цих підстав організацію самостійної роботи під час вивчення вищої математики у ВМНЗ уважатимемо запорукою підвищення якості професійної компетентності майбутніх мореплавців.

Перехід до інформаційної фази розвитку суспільства зумовив необхідність доповнити математичну компетентність якостями

особистості, які забезпечують готовність курсанта комплексно використовувати в професійній діяльності математичні методи й сучасні інформаційно-комунікативні технології (ІКТ), на чому наголошено в Державному стандарті підготовки майбутніх моряків, де в розділі V зазначено, що ПК фахівців морської галузі пов'язані з готовністю застосовувати пакети прикладних програм та інші (ІКТ) у математичному моделюванні, при інженерних розрахунках. Отже, *третьім етапом* формування професійної компетентності є використання ІКТ у навчальному процесі. За цих підстав курсантові необхідні не тільки знання про ІКТ, які він отримав на уроках інформатики, а й здатність використовувати їх у процесі математичного моделювання в навчально-пізнавальній діяльності, яку необхідно формувати під час навчання математики. Завдання цього етапу формування професійної компетентності полягає у формуванні: а) досвіду використання ІКТ у процесі математичного моделювання при розв'язуванні професійно спрямованих математичних завдань; б) умінні вирішувати професійно спрямовані математичні завдання на основі побудови й дослідження математичних моделей з використанням ІКТ; в) розуміння курсантами актуальності володіння досвідом розв'язування професійно спрямованих завдань на основі комплексного використання математичних методів та ІКТ.

Доцільність *четвертого етапу* зумовлена потребою викладачів у відповідній підготовці, яка передбачає ознайомлення зі змістом задач міжпредметного змісту, формами організації самостійної роботи курсантів, яка зорієнтована на формування професійної компетентності, програмами

(GRAN-1; Maple; Matlab тощо), застосування яких треба навчити курсантів у процесі вивчення вищої математики.

Наведемо приклад вирішення завдань формування професійної компетентності під час вивчення теми „Комплексні числа” на навчальних заняттях з вищої математики. Методи елементарної алгебри дозволяють достатньо просто досліджувати електричні ланцюги постійного струму. При розрахунку лінійних електричних кіл на основі миттєвих значень струмів та напруг, що змінюються за синусоїдальним законом, виникають великі складнощі. Ефективним методом розрахунку ланцюгів змінного струму є застосування комплексних чисел. Спочатку пропонуємо курсантам розглянути основні теоретичні положення курсу електротехніки та скласти конспект, де вписати основні формули й описати їх. Для цього пропонуємо заздалегідь підготовлений теоретичний матеріал та перелік основних понять цієї теми, на які потрібно звернути увагу, а саме: циклічна частота коливань електричного кола; амплітуда коливань; циклічна частота; кутова швидкість; фаза коливань; векторна діаграма; комплексна амплітуда коливань; метод комплексних амплітуд.

Обов'язково звертаємо увагу на різницю в понятійному апараті вищої математики та електротехніки. Так, уявна одиниця позначається  $j$ , у багатьох джерелах і під час вивчення математики –  $i$ , дійсна та уявна осі комплексної площини позначаються символами  $+Re$  та  $+Im$  або  $+1$  та  $+j$ , комплексне число – символом  $\overset{\bullet}{z}$  або  $\overset{\bullet}{Am}$ , аргумент комплексного числа позначається в градусах.

Перед виконанням розрахункових завдань пропонуємо курсантам відповісти на такі запитання:

1. Як виконується додавання та віднімання комплексних чисел, що задані у векторній формі?

2. Як виконується множення та ділення комплексних чисел, що задані у векторній формі?

3. У чому полягає властивість модуля суми, різниці комплексних чисел?

4. Яке комплексне число можна вважати оператором повороту на кут  $\frac{\pi}{2}$ ?

5. Яке комплексне число можна вважати оператором, який переводить комплексний вектор у протилежний йому вектор?

6. Чи можна використовувати комплексні числа в електротехніці? У яких розділах? У чому полягає метод комплексних амплітуд?

Після обґрунтування кожної відповіді та озброївшись необхідною базою знань, ми приступаємо до розв'язання практичних задач, пропонуючи заздалегідь сформовані рівневі завдання, що визначаються різним ступенем самотності: а) для слабких курсантів пропонуються приклади задач із розв'язками, оцінка виставляється за відповіді на питання до розв'язку; б) студентам середнього рівня готовності пропонуються ті самі завдання із алгоритмом розв'язку; в) завдання для сильних курсантів полягали у пропозиції самостійно розв'язати задачу міжпредметного змісту.

Ураховуючи все сказане вище, можна виділити першочергові завдання сучасної морської освіти. По-перше, викладання вищої математики у ВМНЗ повинно бути спрямоване на формування професійної компетентності майбутнього фахівця

морської галузі, з цією метою навчальний матеріал курсу вищої математики повинен бути узгоджено з фундаментальними, загальнотехнічними та спеціальними дисциплінами й становити інтегровану частину теоретичної підготовки спеціаліста, а не бути автономною дисципліною. По-друге, у курсі вищої математики необхідно сформувати підсистему теоретичних знань та вмінь, що будуть сприяти вивченню профільних дисциплін, створити банк задач міжпредметного змісту, які продемонструють використання математичних знань при розв'язанні професійних завдань. По-третє, технологія формування професійної компетентності курсантів обов'язково повинна супроводжуватися формуванням знань, умінь та навичок з основ наукової діяльності.

## Література

1. **Вербицкий А. А.** Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – М. : Высш. шк., 1991. – 207 с.

2. **Горобець С. А.** Теоретичні засади проблеми формування професійної компетентності майбутнього фахівця-економіста / С. А. Горобець // Вісн. Житомир. держ. ун-ту ім. І. Франка. – 2007. – Вип. 31. – С. 106–109.

3. **Дибкова Л. М.** Індивідуальний підхід у формуванні професійної компетентності майбутніх економістів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Дибкова Людмила Миколаївна. – К., 2006. – 227 с.

4. **Молчанов С. Г.** Теория и практика аттестации педагогических и руководящих работников образовательных учреждений / С. Г. Молчанов. – Челябинск : Челяб. гос. у-т, 1998. – 255 с.

**5. Новиков П. Н.** Исследование особенностей межпредметных связей в средних профессионально-технических училищах : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : спец. 13.00.02 „Теория и методика обучения и воспитания” / П. Н. Новиков. – М., 1975. – 26 с.

**6. Первутинский В. Г.** Современные подходы к развитию профессиональной компетентности студентов : монография / В. Г. Первутинский. – СПб., 2002.

**7. Професійна освіта :** словник : навч. посіб. / уклад. : С. У. Гончаренко та ін. ; за ред. Н. Г. Ничкало. – К., 2000. – С. 78.

**8. Сластенин В. А.** Педагогика : учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Сластенина. – М. : Издат. центр „Академия”, 2002. – 576 с.

**9. Хуторской А. В.** Ключевые компетентности как компонент личностно-ориентированного образования / А. В. Хуторской // Нар. образование. – 2003. – № 2. – С. 58 – 64.

#### Reference

**1. Verbytskyu, A. A.** (1991). Aktivnoe obuchenie v vysshey shkole: kontekstnyiy podhod. Moscow [in Russian].

**2. Horobets', S.A.** (2007). Teoretichni zasady problemy formuvannya profesiyanoi kompetentnosti maybutn'oho fakhivtsya-ekonomista. *Visnyk Zhytomyrs'koho derzh. un-tu im. I. Franka*, 31, 106-109 [in Ukrainian].

**3. Dybkova, L. M.** (2006). Indyvidual'nyu pidkhdid u formuvanni profesiyanoi kompetentnosti maybutnikh ekonomistiv. *Candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].

**4. Molchanov, S. H.** (1998). Teoriya i praktika attestatsii pedagogicheskikh i

rukovodyaschih rabotnikov obrazovatelnyih uchrezhdeniy. Chelyabynsk: Chelyabyn. hos. u-t [in Russian].

**5. Novykov, P. N.** (1975). Issledovanie osobennostey mezhpredmetnyih svyazey v srednih professionalno-tehnicheskikh uchilishah. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moscow [in Russian].

**6. Pervutynskyy, V. H.** (2002). Sovremennyye podhodyi k razvitiyu professionalnoy kompetentnosti studentov. Sankt Peterburh [in Russian].

**7. Nychkalo, N. H.** (Ed.) (2000). Profesiyna osvita: slovnyk : navch. posib. Kyiv, 78 [in Ukrainian].

**8. Slastenyn, V. A.** (Ed.) (2002). Pedagogika: ucheb. posob. dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenyu. Moscow: Yzdat. tsentr «Akademyya» [in Russian].

**9. Khutorskoy, A. V.** (2003). Klyuchevie kompetentnosty kak komponent lychnostno-oryentyrovanooho obrazovanyua. *Narodnoe obrazovanye*, 2, 58-64 [in Russian].

\* \* \*

**Спичак Т. С. Формування професійної компетентності в курсантів вищих морських навчальних закладів під час вивчення курсу вищої математики**

Статтю присвячено можливостям формування професійної компетентності в курсантів вищих морських навчальних закладів засобами вищої математики.

Описано недоліки слабкої математичної підготовки курсантів. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та власного педагогічного досвіду визначено термін „професійна компетентність” і досліджено особливості її формування в процесі практичного навчання. Запропоновано формування професійної компе-

тентності за рахунок: професійної спрямованості викладання вищої математики, зростання частки самостійної роботи в навчально-пізнавальній діяльності курсанта; використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі; навчання викладачів використання технологій формування професійної компетентності. Розглянуто можливості використання задач міжпредметного змісту при формуванні базових ключових компетентностей, а також формуванні загальної математичної культури та наукового світогляду курсантів. Описано функції задач міжпредметного змісту. Продемонстровано необхідність взаємозв'язку дисциплін у підготовці фахівців, що зумовлено особливостями сучасної науки та характеризується взаємопроникненням галузей теоретичних і практичних знань, специфікою сучасного ринку праці, який вимагає від фахівців комплексних знань і вмінь. Провідне місце в системі формування професійної компетентності відведено формуванню інформаційного складника математичної компетентності.

*Ключові слова:* професійна компетентність, компетентнісний підхід, вища математика, математична підготовка, інформаційна компетентність, фундаментальна підготовка.

**Спичак Т. С. Формирование профессиональной компетентности у курсантов высших морских учебных заведений при изучении высшей математики**

Статья посвящена возможностям формирования профессиональной компетентности у курсантов высших морских учебных

заведений средствами высшей математики. Описаны недостатки слабой математической подготовки курсантов. На основе анализа психолого-педагогической литературы и собственного педагогического опыта определен термин „профессиональная компетентность” и исследованы особенности ее формирования в процессе практического обучения. Предложено формирование профессиональной компетентности за счет: профессиональной направленности преподавания высшей математики, роста доли самостоятельной работы в учебно-познавательной деятельности курсанта; использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе; обучения преподавателей использованию технологий формирования профессиональной компетентности.

Рассмотрены возможности использования задач межпредметного содержания при формировании базовых ключевых компетентностей, а также формировании общей математической культуры и научного мировоззрения курсантов. Описаны функции задач межпредметного содержания. Продемонстрирована необходимость осуществления взаимосвязи дисциплин в подготовке специалистов, которая диктуется особенностью современной науки и характеризуется взаимопроникновением отраслей теоретических и практических знаний: спецификой современного рынка труда, который требует от специалистов комплексных знаний и умений. Ведущее место в системе формирования профессиональной компетентности отводится



формированию информационной составляющей математической компетентности.

*Ключевые слова:* профессиональная компетентность, компетентностный подход, высшая математика, математическая подготовка, информационная компетентность, фундаментальная подготовка.

### **Spychak T. S. Shaping Professional Competence of Students of Higher Maritime Educational Institutes in the Process of Studying Higher Mathematics**

This article is devoted to the possibilities of shaping professional competence of students of higher maritime educational institutions by means of Higher Mathematics. The drawbacks of poor mathematical training of students have been described. On the basis of the analysis of psychological and pedagogical literature and the author's own pedagogical experience, the term "professional competence" and the study of the peculiarities of its formation in the process of practical training have been defined. Shaping the professional competence has been suggested on the basis of: the professional orientation of teaching Higher Mathematics; the growth of the share of independent work in the students' educational and cognitive activity; the use of information and communication technologies in the educational process; training teachers to use technology to form the professional competence.

The possibilities to use problems of interdisciplinary content when shaping the key competencies, as well as shaping the general mathematical culture and scientific outlook of students, have been considered. Functions of interdisciplinary content problems have been described. The necessity for implementation of the interrelation of disciplines in the training of

specialists has been revealed. It is conditioned by the peculiarities of modern science and is characterized by interpenetration of branches of theoretical and practical knowledge, the specific character of the modern labor market that requires integrated knowledge and skills from specialists. The leading place in the system of shaping the professional competence is given to the formation of the information component of mathematical competence.

*Keywords:* professional competence, competence approach, Higher Mathematics, mathematical training, information competence, fundamental training.

*Стаття надійшла до редакції 04.11.2017 р.*

*Прийнято до друку 21.11.2017 р.*

*Рецензент – д. п. н., проф. Караман О.Л.*