

## Особливості математичної підготовки фахівця у ВНЗ в сучасних умовах

І.В. Житарюк\*, Р.С. Колісник, Н.М. Шевчук

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна

\*Corresponding author: zhutaryk\_ivan@mail.ru

Paper received 16.06.15; Accepted for publication 25.07.15.

**Анотація.** У роботі досліджуються питання, що стосуються математичної підготовки фахівців у ВНЗ в сучасних умовах, з метою формування кадрового потенціалу суспільства, для роботи в глобалізованому суспільстві. Зокрема акцентується увага на розробку неперервного процесу математичної освіти у ВНЗ, що базується на особистісно-діяльнісному підході і впливає із структури майбутньої професійної діяльності та детермінованою нею структурою професійної підготовки, розробки державного стандарту підготовки фахівця певної галузі науки; формуванні системного підходу і мови міждисциплінарного спілкування при підготовці фахівців у взаємодії методологічних принципів науковості, системності, цілісності та спадкоємності.

**Ключові слова:** кадровий потенціал суспільства, математична підготовка, методологічні принципи, мова міждисциплінарного спілкування.

**Постановка проблеми.** Більшість сучасних виробництв вимагають принципово нових технічних і технологічних підходів, які можуть розробити лише фахівці, здатні інтегрувати ідеї з різних галузей науки, оперувати міждисциплінарними категоріями, комплексно сприймати інноваційні процеси. Це потребує формування нового образу мислення, суть якого полягає в комплексному підході до розв'язання проблем, що виникають при впровадженні наукоємних технологій. Тому найважливішою задачею викладачів ВНЗ є здійснення переходу від масового навчання до якісної індивідуальної підготовки фахівців, що знають не лише проблеми власної вузькопрофесійної діяльності, але й мають глибокі фундаментальні знання, зокрема з математики.

Очевидно, що для відповіді на питання: „як забезпечити якісне засвоєння всезростаючого обсягу матеріалу за один і той же час навчання у ВНЗ?“ – необхідна перебудова не лише курсу математики, але й інших загальнонаукових і спеціальних дисциплін, що використовують математичний апарат, і забезпечують спадкоємність та закріплення математичних знань. Така обставина вимагає системного підходу до аналізу математичної освіти упродовж навчання у ВНЗ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемам математичної освіти у ВНЗ присвячено низку праць відомих математиків, зокрема В.І. Арнольда, Б.В. Гнеденка, А.М. Колмогорова, Л.Д. Кудрявцева, О.В. Погорелова, М.М. Постникова, М.В. Працьовитого та ін., які неодноразово наголошували на необхідності орієнтації передачі знань та їх засвоєння з позиції практичного застосування [3; 6; 7; 16; 18; 20; 21]. Згадані науковці вважають, що предметом сучасної математики є моделі. Зокрема Л.Д. Кудрявцев зазначає, що „це галузь людського знання, де вивчаються математичні моделі, тобто логічні структури, в яких описано низку відношень між елементами структури“ [10]. Деяко інший погляд висловлює М.М. Постников [17], вважаючи, що серед моделей, розглядуваних у різних науках, є групи схожих моделей, що дозволяє результати, одержані в одній з них, застосовувати в іншій. Наприклад, схожими є моделі, які ґрунтуються на одній і тій же схемі. Прикладом схем моделей служать математичні поняття, а диференціальні рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами – схема усіх моделей коливного руху, де б вони не виникали. Звідси, як зазначає В.І. Арнольд [2], варто виховувати вміння мате-

матично досліджувати явища реального світу. На його думку, мистецтво створювати і досліджувати математичні моделі є найважливішою складовою цього вміння, що характеризується обсягом набутої інформації і здатністю використовувати її задля досягнення певної мети – розв'язання виникаючих у процесі діяльності задач, різного роду проблемних ситуацій.

Незважаючи на обшир наукових досліджень, присвячених різним аспектам досліджуваної проблеми, простежується недостатність досліджень, які б ілюстрували системний підхід, щодо вивчення означеної проблеми в сучасних умовах.

**Метою статті** є дослідження проблеми математичної підготовки у ВНЗ у глобалізованому суспільстві.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Перехід до ринкових відносин ставить нові вимоги до освітніх послуг в аспекті підготовки конкурентоздатних, затребуваних ринком фахівців і науковців. Це вимагає якісних змін й стосовно математичної освіти у ВНЗ. Обсяг знань, потрібний для засвоєння за час навчання у ВНЗ, обмежений, а тому подача на рівні освіти обсягу інформації, достатнього для майбутньої професійної діяльності, є нереальною.

Традиційна орієнтація вищої освіти на масовість навчання, що неминуче зумовлює у зв'язку зі стрімким розвитком науки в сучасному суспільстві, екстенсивність вищої освіти, значною мірою не відповідає потребам суспільства в умовах переходу від трудомістких виробництв до наукоємких.

Серйозних змін потребує змістовний бік курсу математичних дисциплін у ВНЗ. У цьому плані тривалий час протистоять два підходи [11]. Суть першого з них виражена в тезі про „фундаментальність математичної підготовки“, за якою „математиці повинні вчити математики, застосуванням – прикладники“. Проте, самі по собі математичні знання є фундаментальними і вимога фундаментальності знань у фундаментальній науці не несе реального значення. При такому підході іноді навіть добре встигаючий студент, вивчаючи інші дисципліни, ледве „впізнає“ відомий математичний метод. Прихильники іншого підходу пропонують хаотично наповнити курси спеціальних математичних дисциплін прикладними задачами, що може призвести до втрати в знаннях, які відносяться до інших галузей знань, проблем математичного змісту. Вихід з положення варто шукати в принципово новому наповненні, якого повинні бути загальнонаукові дисци-

пліни, що вивчаються на молодших курсах у ВНЗ, котрі складають фундаментальну підготовку і є базою для вивчення спеціальних дисциплін [14]. При їх викладанні найголовнішою задачею стає міжнаочна взаємодія, тому вагомим значенням набуває математична підготовка як об'єднуюча основа такого циклу предметів. Проте, здійснити таку взаємодію не завжди легко вдається. Немає достатньої ясності навіть у тому, що розуміти під прикладною задачею курсу вищої математики: задачу на застосування загального методу до конкретної ситуації чи задачу математичного моделювання, розв'язану даним методом. Проблема ілюстрації математичних понять і методів певними застосуваннями дуже складна. У фундаментальних і спеціальних дисциплінах загальну формулу прагнуть підкріпити розрахунками для певної ситуації. Такий прийом зберігається і в математиці. Для ілюстрації застосування на практиці конкретної математичної формули чи моделі необхідно показати широту її можливостей при розв'язуванні різних інженерних, економічних, соціальних чи інших задач.

Зазначимо, що на всіх рівнях системи освіти актуальною є проблема методології міжпредметної діяльності [15]. Одержаний студентами на заняттях з математичних дисциплін апарат повинен повно реалізуватися при вивченні загальнотехнічних, економічних, спеціальних й інших дисциплін. Зв'язки, що визначають даний процес або явище, бувають іноді настільки складними, що, власне, застосування математики в техніці й інших галузях науки порівнюється інколи з мистецтвом. Тоді як кінцева мета математизації вельми конкретна і полягає в отриманні надійних кількісних відношень, які дозволяють дати достатньо повну картину досліджуваного об'єкту.

Викладання математики має бути побудовано так, щоб не лише забезпечувати студентам певний обсяг знань, необхідний для засвоєння подальших дисциплін, але й систематично демонструвати на доступних прикладах можливість і необхідність застосування математичних методів для пізнання закономірностей реальних процесів. Студент повинен переконатися в тому, що кожне математичне поняття, кожний комплекс математичних ідей має лише обмежені можливості для моделювання реальних явищ, а збільшення знань про процеси природи, виробництва, економіки суспільства тощо сприяє введенню нових понять, розробці нових методів дослідження і математичних дисциплін.

За сучасних умов уже недостатньо навчити студентів, дати їм певну, досить значний обсяг знань. Необхідно навчити їх постійно поновлювати знання, систематично шукати нове, піклуватися про те, що можна поліпшити в довкіллі, звичному, освяченому довголітніми традиціями [5]. Не можна забувати, що цілі навчання значною мірою визначають й методи навчання. Нові цілі вищої освіти, пов'язані зі створенням найсучасніших засобів виробництва і управління, із застосуванням на практиці нових наукових відкриттів, впровадженням нових технологій, повинні залучати до життя й нові засоби навчання, прийоми роботи зі студентами.

У процесі базової математичної підготовки [12] необхідно постійно розвивати наступні уміння: абстрактно мислити; засвоювати та відтворювати математич-

ні визначення і закони в письмовій та усній формах; розв'язувати задачі з числовими даними і вміло користуватися математичною літературою і сучасними технічними засобами.

Базова математична підготовки повинна, крім формування й розвитку абстрактного мислення, розвивати просторове уявлення, самостійність, творчу активність студентів. Для засвоєння математичного матеріалу потрібен тісний зв'язок між репродуктивним і продуктивним мисленням (діяльністю), при цьому велике значення має формування співвідношення між цими компонентами. Незважаючи на те, що репродуктивне мислення у багатьох випадках є необхідною передумовою для продуктивного мислення й діяльності, посилену увагу у ВНЗ варто приділяти формуванню продуктивного мислення (діяльності) [1].

Гуманітарна спрямованість навчання математики, використання гуманітарного потенціалу математичної науки і відповідних можливостей процесу навчання математики приводять до необхідності перегляду цілей і задач навчання математики у ВНЗ, і перш за все, їх відносної цінності в математичній освіті кожної конкретної людини. Реалізація гуманітарного потенціалу можлива лише на базі вивчення певного навчального матеріалу і вимагає сьогодні глибокої та науково обгрунтованої переоцінки важливості конкретних компонентів математичної науки в сучасній системі математичної освіти [8].

Зміст математичної освіти майбутніх фахівців є системою знань – соціально необхідне і дидактично обгрунтоване віддзеркалення певної сукупності компонентів математичної науки в предметах математичного циклу чи інших спеціальних математичних дисциплінах [12].

Вдосконалення системи вищої освіти і математизація наук тягнуть за собою підвищення вимог до математичних знань випускників ВНЗ. Варто зазначити, що:

1. У процесі базової математичної підготовки необхідно постійно розвивати такі вміння: абстрактно мислити; засвоювати і відтворювати математичні означення й закони в письмовій та усній формі; розв'язувати числові задачі і користуватися математичною літературою й іншими допоміжними засобами.

Варто зазначити, що у вік комп'ютеризації з'являється багато електронних варіантів навчальних посібників й постає задача навчити студентів працювати з такою літературою та й з мережевою бібліотечною системою.

2. Базова математична підготовка вносить певний вклад у формування і розвиток самостійності, творчої активності студентів ВНЗ.

Якщо студент у процесі навчання у ВНЗ набув необхідної математичної культури [9], міцного фундаменту знань, розвинув уміння і здатність самостійно поповнювати свій освітній рівень, то, володіючи поняттями, що лежать в основі потрібної йому теорії, і маючи необхідну базу для оволодіння нею, він легко освоїть її й набуде додаткових знань, у разі потреби в них. Крім того, якщо студент усвідомлює, що вивчення предмету безпосередньо потрібне йому для справи, яку він робить чи збирається робити, і якщо він добре підготовлений для його вивчення, то вчиться легко й цікаво.

Виробнича і наукова діяльність не може здійснюватися успішно без участі продуктивного мислення. Тому математична освіта повинна якнайкраще сприяти розвитку евристичних процесів мислення студентів [13].

3. У базовій математичній підготовці майбутніх фахівців важливе місце має бути відведено реальним прикладам і вправам.

4. У процесі базової математичної підготовки потрібно регулярно повторювати і закріплювати одержані й засвоєні раніше знання та навички.

5. При навчанні в межах базової математичної підготовки необхідно звертати увагу на оптимальний вибір тимчасового навантаження.

6. Математичні знання і навички мають бути тісно пов'язані з постановкою задач, розумінням процесів, що мають місце в галузях, котрі не відносяться до власне математики як дисципліни. При навчанні можна орієнтувати студентів на внутрішньо-математичні системи і зв'язки, а можна показувати відношення математики до подій, що відбуваються поза нею.

Дуже важливим при цьому є неперервна математична освіта студента упродовж навчання у ВНЗ [19], яке не має закінчуватися вивченням певних курсів математики, програмування і використання комп'ютерної техніки, а повинно продовжуватися й при отриманні спеціальної освіти.

Сьогодні математизація різних наук ставить у багатьох випадках задачі не тільки нового змісту, але й абсолютно нової структури, які вимагають для їх розв'язання нового математичного апарату, а тому, однією із задач навчання математики можна сформулювати як пошук відповідності між спеціальністю, з якої проводиться навчання, і математичними знаннями, якими фахівець має оволодіти, а в майбутньому – й стандарту спеціальності. Правильна побудова навчального про-

цесу полягає в тому, щоб раціонально визначити необхідні рівні засвоєння кожного положення з урахуванням його важливості при вивченні інших дисциплін.

При розгляді менш важливих питань для майбутньої професійної діяльності, інформацію можна подавати на рівні простіших моделей. Проте, на усіх рівнях навчального процесу варто звільнятися від вивчення довідкового матеріалу, обмежившись узагальненням про його існування.

**Висновки.** Відбір і структурування змісту неперервної математичної підготовки має здійснюватися на основі таких методологічних принципів: професійної спрямованості; інформаційної та соціальної ефективності; пріоритету розвиваючої функції навчання; відповідності змісту математичної освіти сучасному стану розвитку науки, суспільним ідеалам і соціальним потребам; державного комплексного підходу до проблем математичної освіти та стандарту певної спеціальності; високої компетентності і професіоналізму в створенні нормативних (державних) документів, які регламентуватимуть зміст математичної освіти (галузевий стандарт, типові навчальні плани, навчальні програми, а, відповідно, посібники і підручники); повної й остаточної усвідомленості специфіки математики, її значущості в житті, науці, суспільстві. Для повноцінної математичної освіти потрібно формувати математичні курси з урахуванням вимог певної дисципліни, а при викладанні спеціальних курсів деякої дисципліни всебічно використовувати набуті студентами математичні знання. Прагнення обійтися без математики виховує помилкове уявлення про те, що в сучасних дослідженнях, питаннях управління виробничими (соціальними) процесами і при розв'язанні виробничих (соціальних) задач можна займатися лише приблизними міркуваннями і неповноцінними логічними висновками.

#### ЛІТЕРАТУРА

- [1] Айнштейн В.Г. О логическом и творческом в обучении // Вестник высшей школы. – 1988. – № 3. – С. 31-37.
- [2] Арнольд В.И. Математика и математическое образование в современном мире // Математическое образование. – 1997. – № 2. – С. 22-23.
- [3] Архипов Х.С., Гнеденко Б.В. О математическом образовании биолога и почвоведца // Alma mater. – 1992. – № 4-6. – С. 48-52.
- [4] Вандышева Е.В. Развитие мышления у студентов в преподавании математики // Вестник высшей школы. – 1974. – № 12. – С. 11-16.
- [5] Волович М.Б. Наука обучать : технология преподавания математики. – М. : Linka-Press, 1995. – 279 с.
- [6] Гнеденко Б.В. Математическое образование в вузах: Учебно-методическое пособие. – М. : Высш. шк., 1981. – 174 с.
- [7] Гнеденко Б.В., Гнеденко Д.Б. О некоторых вопросах перестройки математического образования в университетах // Современная высшая школа. – 1988. – № 2/62. – С. 115-123.
- [8] Каплунович И.Я. Гуманизация обучения математике : некоторые подходы // Педагогика. – 1999. – № 1. – С. 44-50.
- [9] Куваев М.Р. К вопросу о воспитании математической культуры студентов // Математика. Сб. науч.-метод. статей. – М., 1989. – С. 10-26.
- [10] Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. – М. : Наука, 1985. – 79 с.
- [11] Лурье Л.И. О математической подготовке инженера // Вестник высшей школы. – 1989. – № 1. – С. 44-49.
- [12] Мантойффель К., Цебрик У. Базовая математическая подготовка студентов-инженеров // Современная высшая школа. – 1988. – № 4(64). – С. 137-144.
- [13] Маригодов В.К., Слободянюк А.А. Дидактические основы применения методов эвристики в учебном процессе // Специалист. – 1996. – № 5. – С. 24-26.
- [14] Мелешина А.М., Гарунов М.Г., Семакова А.Г. Как изучать физико-математические дисциплины в вузе : советы студентам младших курсов. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1988. – 207 с.
- [15] Методологическая направленность преподавания физико-математических дисциплин в вузах: метод. рекомендации / Под ред. В.И. Солдатова. – К. : Вища шк., 1989. – 119 с.
- [16] Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач : основные понятия, изучение и преподавание. – М. : Наука, 1976. – 448 с.
- [17] Постников М.М. Является ли математика наукой? // Математическое образование. – 1997. – № 2. – С. 83-88.
- [18] Працьовитий М.В. До концепції розвитку математичної освіти // Сучасна математика і математична освіта : здобутки, проблеми, перспективи / Матеріали Місячника Ін-ту математики НАНУ в НПУ ім. М.П. Драгоманова, 1 берез.-2 квіт. 2004 р., Київ / Упоряд. : М.В. Працьовитий; НАН України; Ін-т математики; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К. : НПУ, 2007. – 144 с.
- [19] Салыга В.И., Куров С.В. Соблюдая принцип непрерывности // Вестник высшей школы. – 1980. – № 6. – С. 13-15.
- [20] Фройденталь Г. Математика в науке и вокруг нас // В мире науки и техники / Пер. с нем. Ю.А. Данилова. – М. : Мир, 1977. – 261 с.
- [21] Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача. – М. : Просвещение, 1982. – Т. 1 – 208 с.; 1983 – Т. 2 – 192 с.

## REFERENCES

- [1] Ajnchtejn, V.G. About logical and creative in educating // Announcer of higher school. – 1988. – № 3. – P. 31-37.
- [2] Arnold, V.I. Mathematics and mathematical education in the modern world // Mathematical education. – 1997. – № 2. – P. 22-23.
- [3] Arhypov, H.S., Gnedenko, B.V. About mathematical education of biologist and soil scientist // Alma mater. – 1992. – № 4-6. – P. 48-52.
- [4] Vandicheva, E.V. Development of thinking for students in teaching of mathematics // Bulletin of Higher School. – 1974. – № 12. – P. 11-16.
- [5] Volovych, M.B. Science to teach : technology of teaching of mathematics. – M. : Linka-Press, 1995. – 279 p.
- [6] Gnedenko, B.V. Mathematical education in institutions of higher learning : Ucheb.-metod. manual. – M. : Higher School, 1981. – 174 p.
- [7] Gnedenko, B.V., Gnedenko, D.B. About some questions of alteration of mathematical education in universities // Modern higher school. – 1988. – № 2/62. – P. 115-123.
- [8] Kaplunovych, I.Ya. Humanizing of educating to mathematics : some approaches // Pedagogics. – 1999. – № 1. – P. 44-50.
- [9] Kuvaev M. To the question about education of mathematical culture of students // Mathematician. Coll Sc.-Method. Papers. – M, 1989. – P. 10-26.
- [10] Kudreavtsev, L.D. Modern mathematics and her teaching. – M. : Science, 1985. – 79 p.
- [11] Lurye, L.I. About mathematical preparation of engineer // Announcer of higher school. – 1989. – № 1. – P. 44-49.
- [12] Mantoyffel, K., Tsebryk, U. Base mathematical preparation of students-engineers // Modern higher school. – 1988. – № 4(64). – P. 137-144.
- [13] Marygodov, V. K., Slobodyaniuk, A.A. Didactic bases of application of methods of heuristic in an educational process // Specialist. – 1996. – № 5. – P. 24-26.
- [14] Melechyna, A.M., Garunov, M.G., Semakova, A.G. How to study fizyko-mathematicals disciplines in institution of higher learning : advices to the students of junior courses. – Voronezh : Pub. House od Voronezh University, 1988. – 207 p.
- [15] Methodological of orientation teaching fizyko-mathematicals disciplines in institutions of higher learning : method. recommendations / Under a release V.I. Soldatov. – K. : Higher school., 1989. – 119 p.
- [16] Pojya, D. Mathematical opening. Decision of tasks : basic concepts, study and teaching. – M. : Science, 1976. – 448 p.
- [17] Postnicov, M.M. Whether mathematics is science? // Mathematical education. – 1997. – № 2. – P. 83-88.
- [18] Pratsiovityi, M.V. To conception of development of mathematical education // Modern mathematics and mathematical education : achievements, problems, prospects / Materials of monthly magazine of In-t of mathematics of NANU in NPU the name of M.P. Dragomanov, 1 Mars-2 April. in 2004, Kyiv / of Manager : M.V. Pratsiovityi; NAN of Ukraine; In-t of mathematics; NPU the name of M.P. Dragomanov. – K. : NPU, 2007. – 144 p.
- [19] Salyga, V.I., Kurov, S.V. Observing to printsyp continuity // Vesnik of of higher school. – 1980. – № 6. – P. 13-15.
- [20] Freudenthal, G. Mathematics in science and round us // In the world of science and technique / Translation from German Ya.A. Danylov. – M.: World, 1977. – 261 p.
- [21] Freudenthal, G. Mathematics as pedagogical task. – M. : In-lightening, 1982. – T. 1. – 208 p.; 1983. – T. 2. – 192 p.

**Features of mathematical preparation of specialist are in INSTITUTION of higher learning in modern terms****I.V. Zhitaryuk, R.S. Kolisny, N.M. Shevchuk**

**Abstract.** Questions that touch mathematical preparation of specialists in INSTITUTION of higher learning in modern terms are in process investigated, with the aim of forming of skilled potential of society, for work in the globalized society. In particular attention is accented for development of continuous process of mathematical education in INSTITUTION of higher learning, that is based on personality-active approach and swims out from the structure of future professional activity and determined by her by the structure of professional preparation, development of state standard of preparation of specialist of certain area of science; forming of approach of the systems and language of interdisciplinary commonunication at preparation of specialists in co-operation of methodological principles of scientific character, system, integrity and succession.

**Keywords:** *skilled potential of society, mathematical preparation, methodological principles, language of interdisciplinary communication*