

Такі знання студенти здобувають, вивчаючи тему «Винахідницька діяльність. Об'єкти винахідництва».

Зокрема на лекційних і практичних заняттях студенти з'ясовують відмінності між поняттями «відкриття» та «винахід», пояснюючи це на конкретних прикладах, вивчають структуру винаходів, знайомляться з особливостями патентного пошуку та ін.

Значну допомогу при підготовці до занять надає використання мережі Інтернет, зокрема робота із сайтами патентних відомств. Наприклад, на сайті Українського інституту інтелектуальної власності (укрпатент) студенти мають можливість знайти вичерпну інформацію, яка стосується різних правових, технічних аспектів винахідницької діяльності. Відповідно, при підготовці до практичних занять, студенти отримують індивідуальні завдання: користуючись сайтом Українського інституту інтелектуальної власності знайти опис конкретного запатентованого винаходу, виокремити формулу винаходу (короткий словесний виклад ознак винаходу), знайти суттєві відмінності запатентованого винаходу і прототипів. Така підготовча робота допомагає на практичних заняттях створити продуктивну робочу атмосферу при опрацюванні теми «Винахідницька діяльність. Об'єкти винахідництва» та сприяє формуванню у студентів умінь працювати з інформаційними джерелами.

**Висновок.** Отже, розвиток сучасних інформаційно-технічних засобів дає можливість широко використовувати пошукові системи мережі Інтернет для навчальної діяльності студентів, підвищення їхнього рівня мотивації, впровадження індивідуального підходу, формування умінь працювати з інформацією. Зокрема, будь-яка робота з інформацією передбачає пошук, критичний аналіз, узагальнення, систематизацію, тобто поєднання репродуктивної і творчої діяльності. В цьому аспекті важливим є впровадження в практику навчання таких завдань, котрі сприяють формуванню й розвитку творчих здібностей студентів.

Подальше дослідження проблеми формування творчих здібностей майбутніх фахівців, на наш погляд, має базуватися як на теоретичних розробках, котрі стосуються вивчення механізму творчих процесів, так і на модернізації змісту підготовки студентів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Артемева Т. И. Методологический аспект проблем способностей / Артемева Т. И. – М.: Наука, 1977. – 184 с.
2. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / Крутецкий В. А. – М.: Просвещение, 1968. – 431 с.
3. Леонтьев А. Н. О социальной природе психики человека / А. Н. Леонтьев // – Вопросы психологии. – 1961. – №1. – С. 36 – 39.
4. Лук А. Н. Мышление и творчество / Лук А. Н. – М.: Политиздат, 1976. – 144 с.
5. Меерович М. И. Технология творческого мышления: практическое пособие / М. И. Меерович, Л. И. Шрогина. – Мн.: Харвест, 2003. – 432 с.
6. Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей / [под ред. В. И. Андреева]. – Казань: Казанский университет, 1989. – 140 с.
7. Рапацевич Е. С. Формирование технических способностей у школьников: книга для учителя / Рапацевич Е. С. – Мн.: Нар. асвета, 1987. – 96 с.
8. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / Рубинштейн С. Л.; Сост. А. В. Брушнинский, К. А. Абульханова-Славская. – М.: Харьков: Минск: Питер, 2002. – 705 с.
9. Чус А. В. Основы технического творчества / А. В. Чус., В. А. Данченко. – К.: Донецк: Высшая школа, 1983. – 181 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Щирбул Олександр Миколайович** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії і методики професійної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

*Наукові інтереси:* професійна підготовки майбутніх учителів технологій у вищому педагогічному закладі.

**УДК 378.14.**

## СПАДКОЄМНІСТЬ РІЗНОВИДІВ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ В ПРОЦЕСІ ЇЇ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ У ВНЗ

**Тетяна ЯРХО (Харків)**

*У статті введені поняття базової і спеціальної різновидів математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в процесі її фундаменталізації у ВНЗ. Обґрунтована необхідність в умовах дворівневої вищої освіти спадкоємного здійснення базової математичної підготовки форми збереження певних елементів змісту, а також певного набору дидактичних принципів і підходів у викладанні математичних дисциплін. Обґрунтована необхідність спадкоємного здійснення базової і спеціальної математичних підготовок (у межах загальноосвітньої і профільної складових) у формі збереження певних елементів змісту математичних дисциплін, а також певних*

елементів постановок професійно-орієнтованих задач. Перспективи подальших наукових досліджень представляються в конкретизації змісту базової і спеціальної математичних підготовок.

**Ключові слова:** спадкоємність, фундаменталізація, вища технічна освіта, базова математична підготовка, спеціальна математична підготовка, принцип неперервної освіти, професійна спрямованість вчення математиці.

**Постановка проблеми.** В умовах стрімких інноваційних змін у сучасному постіндустріальному суспільстві виникає необхідність модернізації існуючої системи вищої технічної освіти, яка переважно ґрунтується на знаннієвій парадигмі. Інноваційна система вищої технічної освіти має формувати такі нові якості майбутніх фахівців, як професійна мобільність, конструктивність, креативність тощо. Майбутні фахівці технічного профілю мають володіти новими технологіями, бути здатними мобілізувати свій особистісний потенціал для самостійного вирішення принципово нових професійних, економічних, соціальних та інших задач [1, с. 478]. Більшість дослідників бачить розв'язання проблеми модернізації сучасної вищої технічної освіти в переході до нової освітньої парадигми, найважливішим компонентом якої вважає концепцію фундаменталізації [2, 3]. Загальну проблему фундаменталізації вищої технічної освіти, зокрема – фундаменталізацію математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ досліджували вітчизняні і зарубіжні вчені: А. Аданніков, Р. Акофф, С. Білевич, А. Вербицький, Г. Воронка, С. Гончаренко, М. Дмитриченко, Г. Дутка, В. Євдокимов, Л. Журбенко, І. Зязюн, В. Кондратьєв, Л. Кудрявцев, І. Левченко, Т. Марченко, О. Мишкіс, Н. Ничкало, М. Попов, М. Пучков, В. Сидоренко, А. Субетто, М. Тернюк, В. Тестов, І. Усатюк, М. Читалін та ін. Аналіз результатів наукових досліджень з питань фундаменталізації математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ в умовах дворівневої вищої освіти засвідчує про існування низки неузгодженостей, що викликає потребу у подальших дослідженнях вказаного аспекту зазначеної загальної проблеми. Актуальність даної роботи обумовлює існуюче протиріччя між необхідністю здійснення математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в процесі її фундаменталізації в умовах дворівневої вищої освіти і недостатньою розробкою відповідної методології.

**Аналіз актуальних досліджень.** Загальною характеристикою багаточисельних концепцій фундаменталізації вищої технічної освіти, які існують в педагогічній науці, є спрямованість навчання на збагнення сутнісних зв'язків між різноманітними процесами навколишнього світу [3]. Проголошується створення такої системи освіти, в якій пріоритетом є не прагматичні, вузькоспеціалізовані знання, а інваріантні, методологічно важливі, які сприяють формуванню цілісних уявлень про сучасну картину світу та здібностям виходити на системний рівень його пізнання [4, с. 37; 5, с. 11]. Процеси виокремлення стрижневих, системостворюючих представлень, які сходять до витоків розуміння і до первинної суті, процеси перебудови циклу професійних дисциплін у напрямі вивчення окремих закономірностей і явищ на основі узагальнених положень даної науки реалізують принцип генералізації знань, що складає основу фундаменталізації освіти [2, 6]. Проривною вважаємо ідею Н. Читаліна [6], суттю якої є об'єднання фундаменталізації і професіоналізації вищої освіти у єдиний цілісний процес багаторівневої фундаменталізації професійної освіти. За результатами нашої принципової корективи зазначеної ідеї в частині пропозиції здійснення багаторівневого процесу фундаменталізації за ініціативою і під керівництвом профільної складової професійної підготовки, яка встановлює кінцеву мету процесу, в роботі [7, с. 346] нами введено означення фундаменталізації професійної технічної підготовки у ВНЗ. Вказана фундаменталізація уявляє собою інтегрований процес генералізації знань та формування креативного фахового мислення, який охоплює усі складові професійно-технічної підготовки (загальноосвітню, техніко-технологічну і профільну), ініціюється профільною складовою на базі стрижневих наукових ідей даної галузі, різнобічної гуманітарної освіти і особистісно орієнтованої стратегії навчання. Наголошено, що математична підготовка майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ складає основу професійної технічної підготовки, у зв'язку з універсальною роллю математики у опису і моделюванні процесів і явищ різної природи, а також впливом математики на загальний інтелектуальний розвиток особистості. На основі наведеного загального означення, фундаменталізацію математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в умовах дворівневої вищої освіти визначено як інтегрований процес генералізації математичних знань, набуття здатностей їх творчого, професійного застосування, формування креативного фахового мислення, а також загального інтелектуального розвитку особистості [7, с. 353].

**Мета статті** полягає у розробці стратегії математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в процесі її фундаменталізації в умовах дворівневої вищої освіти в частині спадкоємності різновидів математичної підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** Фундаменталізація математичної підготовки у складі загального процесу фундаменталізації професійної технічної підготовки ініціюється її профільною складовою, яка формує відповідні вимоги щодо загальної математичної освіти, а також математичного підґрунтя фахової освіти. Практика показала, що рівень математичної підготовки одержаної майбутніми фахівцями технічного профілю на 1-2 курсах бакалаврату, часто не відповідає вимогам, необхідним для здійснення

сучасної професійної діяльності. Традиційний курс класичної математики недостатньо враховує сучасні тенденції розвитку методів, що мають важливі практичні застосування. Отже класичний курс має бути доповненим аспектами прикладної математики, що дозволяють оволодіти прийомами математичного моделювання, а також одержувати розв'язки реальних технічних задач. Крім того, на наш погляд, кваліфікація магістра потребує поглиблення і розширення одержаної в бакалавраті математичної підготовки. В подальшому фундаментальна і прикладна математична підготовки майбутніх фахівців, одержані в бакалавраті і доповнені у магістратурі, передбачають продовження у вигляді використання математичних понять і методів у курсах спеціальних дисциплін. Вважаємо двома різновидами математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ базову і спеціальну математичні підготовки, що, здійснюються, відповідно, у межах загальноосвітньої і профільної складових інтегрованого процесу фундаменталізації. Базова математична підготовка проводиться кафедрами вищої і прикладної математики за класичними і прикладними математичними дисциплінами. Спеціальна математична підготовка проводиться профільними кафедрами в частині використання у спеціальних дисциплінах, курсовому і дипломному проектуванні отриманих математичних знань базової підготовки, а також включення у фахові курси додаткових матеріалів математичних дисциплін з відповідною професійною спрямованістю.

Відомо, що у другій половині ХХ століття, за рішенням ЮНЕСКО, керівною конструкцією для нововведень і реформ освіти во всіх країнах світу оголошено неперервну освіту [8, с. 156-159]. ЮНЕСКО було розроблено основні напрями неперервної освіти, які остаточно об'єднано у єдину концепцію «вчення крізь усе життя» (lifelong learning). Головними системостворюючими факторами неперервної освіти, що сприяють інтеграції освітніх структур різних рівнів системи, є цілісність і спадкоємність. Отже впровадження принципу неперервної освіти у математичну підготовку майбутніх фахівців технічного профілю в процесі її фундаменталізації в умовах дворівневої вищої освіти має наслідком необхідність спадкоємного здійснення

- базової математичної підготовки у межах загальноосвітньої складової на освітньо-кваліфікаційних рівнях «бакалавр» і «магістр»;
- базової і спеціальної математичних підготовок у межах загальноосвітньої і профільної складових професійної технічної підготовки.

Базова математична підготовка в межах загальноосвітньої складової, що здійснюється на рівнях бакалаврату і магістратури, передбачається цілісним (єдиним) елементом структури професійної технічної підготовки. Під спадкоємністю базової математичної підготовки, за загальним означенням спадкоємності, розуміємо такий зв'язок між її етапами на зазначених освітньо-кваліфікаційних рівнях, що забезпечує збереження

- певних елементів змісту класичних і прикладних математичних дисциплін;
- певного набору дидактичних принципів і підходів у викладанні класичних і прикладних математичних дисциплін.

Зміст математичної підготовки магістрів представляється подальшим поглибленням і розширенням змісту математичної підготовки бакалаврів. Вважаємо доцільним викладання в магістратурі тих розділів загального курсу вищої математики, які були включені у програму відповідної дисципліни бакалаврату лише на рівні понять, або включені не були [9, с. 421]. Враховуємо можливе доповнення змісту математичної підготовки магістрів додатковими матеріалами як класичної, так і прикладної математики на підставі відповідних вимог профільної складової професійної технічної підготовки. Звертаємо увагу на те, що зазначеному вище розширенню змісту математичної підготовки в магістратурі на нашу думку, має передувати огляд ключових розділів курсів класичної і прикладної математики, викладених у бакалавраті. Пропонуємо огляд вказаних ключових розділів класичної математики з наступних позицій:

- смислового змісту основних положень і фактів, їх значення і «участі» у загальній структурі курсу;
- надання строгих математичних означень тим поняттям, введення яких у бакалавраті було обмежено якісним рівнем тлумачення;
- доведення основоположних тверджень;
- короткого повторення типових прикладів і розв'язання завдань прикладного характеру, тощо.

Одночасно пропонуємо огляд ключових розділів прикладної математики, зокрема, з вибраних питань чисельного аналізу. Описана стратегія повторного викладу окремих аспектів математичних курсів складає основу спадкоємності базової математичної підготовки у бакалавраті і магістратурі щодо її змісту.

Розглянемо спадкоємність базової математичної підготовки з точки зору дидактичних принципів і підходів у викладанні математичних дисциплін. Відомо, що у вимогах до якості базової математичної підготовки бакалаврів і магістрів існують відмінності принципового характеру. Бакалаври мають набути здібності практичної орієнтації у використанні математичних методів. Магістри мають набути здібності дослідницької орієнтації, яка передбачає вибір і використання математичних методів у проблемних ситуаціях. Тому першочерговою задачею першого етапу математичної підготовки майбутніх фахівців (на

освітньо-кваліфікаційному рівні бакалавра) вважаємо засвоєння суті основних понять і властивостей об'єктів, що вивчаються, вміння застосовувати математичний апарат до розв'язку типових задач, а також окремих задач прикладного характеру. На першому етапі математичної підготовки вважаємо важливим формування основ креативного мислення на базі розгляду наочних прикладів, аналізу суті сформульованих результатів та проведення нескладних доведень ключових тверджень. Задачею другого етапу математичної підготовки (на освітньо-кваліфікаційному рівні магістра) є узагальнення і доповнення матеріалу, вивченому в бакалавраті, оволодіння різними методами і прийомами доведень математичних тверджень, розв'язання прикладних задач з елементами професійного змісту, а також одержання чисельних розв'язків реальних технічних задач. У нашій роботі [10] проаналізовано сутність і представлено трактування основних принципів класичної дидактики, які складають основу математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ і безпосередньо сприяють формуванню їх креативного мислення. З вищевикладеного випливає, що впровадження вказаних дидактичних принципів у базову математичну підготовку передбачає їх різне акцентування на рівнях бакалаврату і магістратури. На нашу думку, в бакалавраті слід у більшій мірі спиратися на принцип наочності, принцип доступності, дотримуватися дидактичної доцільності щодо застосування принципу строгості у викладанні матеріалу. У магістратурі необхідно віддати перевагу принципу науковості (який передбачає відповідність якості одержаної майбутніми фахівцями математичної підготовки сучасним і прогнозованим тенденціям розвитку певної технічної галузі), а також принципу навчання на найвищому рівні труднощів [10, с. 517 - 519]. Отже, спільне дидактичне підґрунтя математичної підготовки бакалаврів і магістрів забезпечує спадкоємність базової підготовки.

Під спадкоємністю базової і спеціальної математичних підготовок, що здійснюються, відповідно, у межах загальноосвітньої і профільної складових професійної технічної підготовки, за загальним означенням спадкоємності, розуміємо такий зв'язок між вказаними різновидами математичної підготовки, що забезпечує збереження

- певних елементів змісту окремих розділів математичних дисциплін, які викладаються у курсах базової підготовки і додатково включаються у фахові курси спеціальної підготовки;
- певних елементів постановок професійно-орієнтованих задач, адаптовані варіанти яких розглядаються на рівні загальноосвітньої складової, а розв'язання реальних варіантів здійснюється на рівні профільної складової професійно-технічної підготовки.

Збереження певних елементів змісту окремих розділів математичних дисциплін має впливати і з загального спряження процесів професійної підготовки майбутніх фахівців в межах її різних складових. Здійснення вказаного спряження в умовах фундаменталізації математичної підготовки є однією з головних місій профільної складової. Забезпечення збереження певних елементів постановок професійно-орієнтованих задач є більш важкою дидактичною проблемою. Її вирішення передбачає розгляд адаптованих постановок на рівні загальноосвітньої складової, що має забезпечуватися професійною спрямованістю вчення математики у межах базової підготовки.

У роботі [11, с. 122] відмічено, що професійну спрямованість вчення математики фахівці з педагогіки визначають по-різному. Наведені означення А. Вербицького і О. Князевої, узагальнення і коректування яких призвело нас до наступного авторського формулювання. Професійну спрямованість вчення математики визначаємо як

- доповнення змісту математичних дисциплін матеріалами, що моделюють пізнавальні і практичні задачі професійної діяльності майбутніх фахівців;
- організацію засвоєння зазначених матеріалів у формах, що сприяють розвитку професійно значущих прийомів розумової діяльності.

Погоджуємося з С.М. Бутаковою [11] у тому, що в реалізації професійної спрямованості вчення математики ключовим заходом є виявлення і типізація професійно-орієнтованих задач.

**Висновки.** Нами введені поняття базової і спеціальної різновидів математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в процесі її фундаменталізації у ВНЗ. Обґрунтована необхідність спадкоємного здійснення базової математичної підготовки у формі збереження певних елементів змісту, а також певного набору дидактичних принципів у викладанні математичних дисциплін на освітньо-кваліфікаційних рівнях «бакалавр» і «магістр». Обґрунтована необхідність спадкоємного здійснення базової і спеціальної математичної підготовки у формі збереження певних елементів змісту математичних дисциплін, що викладаються у межах загальноосвітньої і спеціальної підготовок, а також певних елементів постановок професійно-орієнтованих задач. Перспективи подальших наукових досліджень представляються у напрямі конкретизації змісту базової і спеціальної математичної підготовок.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ярхо Т.О. Сучасні вимоги до якості вищої технічної освіти та проблема її модернізації /Т.О. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав – Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковород» – Додаток 2 до Вип. 35, Том II (14): Тематичний випуск Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання». – К.: Гнозис, 2015. – С. 475 – 479.

2. Левченко И.В. Предпосылки и особенности фундаментализации образования на современном этапе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mgpru.ru>
3. Радугин А.А. Фундаментализация – главный вектор модернизации высшего образования в условиях постиндустриального общества / А.А. Радугин, Л.С. Перевозчикова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. – 2010. - № 2. – С. 90 – 94.
4. Сидоренко В. Фундаменталізація професійної підготовки як один із пріоритетних напрямів розвитку вищої освіти України / В. Сидоренко, С. Білевич // Вища освіта України. – 2004. - № 3. – С. 35 – 41.
5. Дутка Г.Я. Фундаменталізація змісту економічної вищої освіти: концептуальний підхід / Г.Я. Дутка // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2004. - № 5. – С. 1 – 13.
6. Читалин Н.А. Многоуровневая фундаментализация содержания профессионального образования: дис. д-ра пед. наук: 13.00.01 / Н.А. Читалин // Казань, 2006. – 527 с.
7. Ярхо Т.О. Математична підготовка майбутніх фахівців технічного профілю в інтегрованому процесі фундаменталізації професійної технічної підготовки у ВНЗ / Т.О. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав – Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковород» – Додаток 1 до Вип. 36, Том VIII (68): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2016. – С. 345 – 353.
8. Ничкало Н.Г. Неперервна професійна освіта – тенденція світова / Н.Г. Ничкало // Розвиток педагогічної і психологічної науки в Україні 1992 – 2002. Збірник наукових праць до 10 – річчя АПН України. Академія педагогічних наук України. – Частина 2. – Харків: «ОВС», 2002. – С. 148 – 161.
9. Ярхо Т.О. Формування математичної компетентності майбутніх науково-педагогічних кадрів у системі неперервної професійної підготовки магістрів і аспірантів сучасного технічного університету / Т.О. Ярхо, Т.В. Ємельянова // Наукові записки Бердянського педагогічного університету. Педагогічні науки: зб. наук. пр. – Вип. 3. – Бердянськ: ФО – П Ткачук О.В., 2015. – С. 417 – 424.
10. Ярхо Т.А. Основные дидактические принципы креативной математической подготовки в современном техническом университете / Т.А. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав – Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковород» - Додаток 1 до Вип. 5, Том V (56): Тематичний випуск «Вища освіта України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2014. – С. 514 – 521.
11. Бутакова С.М. Организация профессионально направленной математической подготовки студентов технического ВУЗа / С.М. Бутакова // Сибирский педагогический журнал. – 2013. - № 6. – С. 120 – 125.