

## **СТРУКТУРА ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ**

У статті визначені основні складові професійної компетентності майбутніх інженерів-матеріалознавців. У структурі професійної компетентності виокремлено загальнолюдську, загальнонаукову, загальнопрофесійну, фахову, функціональну та особистісну складові. Наведено результати опитування викладачів та студентів стосовно структури професійної компетентності. Отримані результати дослідження будуть враховані при формуванні навчальних планів, оновленні робочих навчальних програм дисциплін та впровадженні інноваційних методів та форм навчання.

*Ключові слова:* вища освіта, професійна компетентність, показник.

### **Гулай О. Структура и особенности формирования профессиональной компетентности инженеров.**

В статье определены основные составляющие профессиональной компетентности будущих инженеров-материаловедов. В структуре профессиональной компетентности выделено общечеловеческую, общенаучную, общепрофессиональную, технологическую, функциональную и личностную составляющие. Приведены результаты опроса преподавателей и студентов относительно структуры профессиональной компетентности. Полученные результаты исследования будут учтены при формировании учебных планов, обновлении рабочих учебных программ дисциплин и внедрении инновационных методов и форм обучения.

*Ключевые слова:* высшее образование, профессиональная компетентность, показатель.

Сучасне суспільство знаходиться на докорінно іншому етапі розвитку порівняно з колишніми етапами свого функціонування. Вперше за тисячолітню історію людства існування деяких професій є коротшим, ніж тривалість трудової діяльності окремої людини. Це явище важко усвідомлюється, а люди поки ще не підготовлені до нього. Схема «в першу чергу отримати освіту, а потім використовувати накопичені знання в професійній діяльності» стає недоречною. Погоджуємося з позицією К. Маркова, який вважає у

наш час більш правильним здійснення освітнього процесу за іншою схемою:

- первісне засвоєння деякого об'єму фундаментальних знань і умінь, які є валідними для тривалого періоду часу і які будуть актуальними весь період активної життєдіяльності людини;

- систематичне отримання актуальних знань і умінь (на базі інтенсивних курсів), які будуть застосовуватися відразу, але недовго [2].

Метою освітньої діяльності є набуття професійної компетентності, формування якої розпочинається в системі ступеневої освіти та продовжується в процесі фахової діяльності. Незважаючи на численні публікації, що свідчать про актуальність порушеної проблеми, концепція формування фахової компетентності, встановлення її структури потребує додаткових досліджень.

Компетентнісна парадигма зумовлює сучасний розвиток вітчизняної та європейської професійної освіти. Численні дослідження вітчизняних педагогів спрямовані на теоретичне обґрунтування ознак та структури професійної компетентності, розробку методології її формування та критеріїв діагностики [1; 3]. Характерні ознаки ключових та професійних компетентностей наведено в роботах М. Волошиної, О. Гончарової, І. Зимньої, І. Драча, А. Лігоцького, А. Маркової, О. Пометун, Л. Романишиної, Т. Шамової та ін. Однак перераховані дослідження мають здебільшого теоретичний характер і стосуються компетентності майбутніх педагогів. Стосовно фахівців інженерного напрямку окрема проблема недостатньо досліджена.

У наших дослідженнях беремо за основу сучасні методологічні підходи до формування професійної компетентності майбутніх фахівців, визначені В. Ягуповим та співавторами [5; 6]. При встановленні структури професійної компетентності нами враховані такі показники її сформованості:

- система знань, навичок і вмінь – це поєднання, яке формує загальний і професійний інтелект, забезпечує загальнонаукову, особистісну та професійну підготовленість випускника ВНЗ до наступної ефективної професійно-виробничої діяльності;

- професійна позиція фахівця – система сформованих настанов і ціннісних орієнтацій, ставлень і оцінок внутрішнього та

навколишнього досвіду, реальності й перспектив, а також організація особистої діяльності як складової колективної діяльності на виробництві та в повсякденному житті;

– індивідуально-психічні особливості – в умовах виробничої або побутової діяльності, з урахуванням мети діяльності та її структури, спираючись на принципи суб'єктно-діяльнісного підходу формувати орієнтовну основу власних дій;

– акмеологічні інваріанти фахівця – внутрішні стимули, які зумовлюють потребу випускника в активному саморозвитку; на основі відомостей і власних уявлень про етапи розвитку особистості, засоби уникнення життєвих криз, особливості фахової і соціально-виробничої та побутової діяльності; вміння користуватися прийомами саморегуляції та самоконтролю, розвиток творчих і керівних якостей особистості [6].

Змінюючи підходи до професійного навчання, важливо встановити структуру професійної компетентності, формування якої становитиме мету освітньої діяльності усіх її суб'єктів.

*Мета статті* – встановлення структури професійної компетентності майбутніх інженерів-матеріалознавців.

Презентоване дослідження здійснене в рамках участі кафедри матеріалознавства та пластичного формування конструкцій машинобудування (М та ПФКМ) Луцького національного технічного університету в міжнародному проєкті «Модернізація навчальних планів дворівневої програми підготовки (бакалаври/магістри) з інженерного матеріалознавства на основі компетентнісного підходу та найкращого досвіду з впровадження положень Болонського процесу (MMATENG)» 543994-TEMPUS-1-2013-1-BE-TEMPUS-JPCR Міжрегіональної програми Європейського сусідства і партнерства TEMPUS. Програма TEMPUS – освітня програма Європейського союзу, яка підтримує модернізацію вищої освіти і сприяє співробітництву країн партнерів ЄС. Програма TEMPUS фінансує міжуніверситетське співробітництво у сфері розробки й удосконалення навчальних програм, управління університетами, взаємодію працівників сфери науки і громадянськості, партнерство науки і бізнесу, а також структурні реформування у сфері вищої освіти. TEMPUS MMATENG є міжнародним освітнім проєктом, що спрямований на модернізацію системи вищої освіти з інженерного

матеріалознавства на основі найкращого досвіду Болонського процесу.

Компетентність у широкому сенсі розуміється як ступінь соціальної і психологічної зрілості людини, яка передбачає певний рівень психічного розвитку особистості, психологічну готовність до певного виду діяльності, що дозволяє індивіду успішно функціонувати в суспільстві та інтегруватися в нього. У вузькому сенсі компетентність розглядається в якості діяльнісної характеристики, як міра інтегрованості людини в діяльність, що передбачає певну світоглядну спрямованість особистості, ціннісне ставлення до діяльності та її предметів. Компетенція – це статусні можливості здійснення людиною державних, соціальних і особистісних повноважень у певному виді діяльності.

На нашу думку, компетенція – це ціль освітньої діяльності, а компетентність – міра, ступінь, повнота її досягнення конкретним суб'єктом освітньої діяльності. Компетентність інтегративно поєднує особистий досвід та знання, взаємопов'язані мотивацією та цінностями особистості. Результатом поєднання є пізнавальні та практичні вміння, які дозволяють судити про рівень компетентності особи.

У новітніх дослідженнях виокремлюють поняття професійної компетентності. Наприклад, стосовно майбутнього інженера – це інтегроване особистісне утворення, що містить професійні знання у сфері виробництва, практичні вміння й навички у вирішенні виробничих завдань, особистісні якості, що дозволяють на високому рівні виконувати професійну діяльність [4]. Європейські дослідники [7; 8] розглядають професійну компетентність як загальну, інтегровану здатність особистості до забезпечення сталого ефективного функціонування (зокрема вирішення проблем, реалізації інновацій, творчої діяльності) в певній професійній галузі.

У структурі професійної компетентності виділяють ряд складових, серед яких загальнолюдська компетентність (загальнокультурна, моральна, політична, соціальна, інформаційна, комунікативна, етична, екологічна, валеологічна); загальнонаукова компетентність (методологічна, теоретична, методична, дослідницька); загальнопрофесійна компетентність (загальнофахова, економічна, технічна, правова); фахова компетентність (технологічна); функціональна компетентність (стратегічна, менеджерська, управління суб'єктами та об'єктами діяльності,

виконавча); особистісна компетентність (мотиваційна, аутопсихологічна, регулятивна, адаптивна, навчальна) [4].

На основі проведеного аналізу досліджень вітчизняних та європейських учених та власного практичного дослідження виокремлено складові професійної компетентності майбутніх фахівців напряму «Інженерне матеріалознавство», наведені в табл. 1. Для кожної складової у її змісті визначено п'ять найвагоміших показників на основі опитування 32 студентів напряму «Інженерне матеріалознавство» та 20 викладачів кафедри матеріалознавства Луцького НТУ. Рейтинг показника визначено як відсоток обирання певного критерію як найважливішого для професійної компетентності (у первинному варіанті студентам та викладачам запропоновано 8-10 показників до кожної складової, запропоновано обрати п'ять найважливіших критеріїв або додати власний критерій, не врахований в опитуванні).

Результати проведеного опитування ілюструють суттєві відмінності в поглядах викладачів та студентів на результат їх спільної освітньої діяльності – становлення професійної компетентності. Найменші розбіжності отримано для змісту загальнопрофесійної та фахової складових компетентності. Наприклад, викладачі основним показником фахової (технологічної) складової компетентності вважають знання сучасних технологій отримання матеріалів (вагомість – 88,8 % у викладачів, 58,3 % – у студентів), а студенти ставлять на перше місце інший компонент – розуміння процесів, що відбуваються при експлуатації конструкційних матеріалів (вагомість – 66,7,8 % у викладачів, 75,0 % – у студентів). Однак загалом обидві категорії опитаних віддають перевагу подібним критеріям, що є запорукою ефективного навчання.

Два показники – «уміння планувати і розподіляти час» та «вміння аналізувати свої дії та їх наслідки» отримали діаметрально протилежну оцінку: високу вагомість для викладачів (77,8 %) та низьку – для студентів (25,0 %). Очевидно, студенти не змогли оцінити важливості вказаних критеріїв унаслідок малого життєвого досвіду.

Таблиця 1

## Структура професійної компетентності

1	Складові компетентності	Зміст компетенції	Рейтинг показника	
			викладачі	студенти
1	2	3	4	5
1.	Загально-людська	грамотність та мовна культура; володіння іноземною мовою; етична відповідальність; уміння застосовувати комп'ютер, інтернет; комунікативні навички; патріотизм;	55,6 88,9 44,4 100 44,4 55,6	75,0 58,3 58,3 50,0 50,0 41,7
2.	Загально-наукова	уміння самостійно вчитися; здатність пристосовуватися до нових ситуацій та приймати рішення; уміння представляти науковий матеріал та аргументи письмово та усно; володіння методами аналізу та синтезу; вміння робити аргументовані висновки; розвиток здатності розв'язувати задачі; здатність до генерування ідей;	55,6  77,8  44,4  55,6 55,6 66,7	83,3  75,0  58,3  41,7 33,3 33,3
3.	Загально-професійна	володіння лабораторними методами дослідження речовин і матеріалів; уміння аналізувати та виправляти власні помилки; вміння читати та розробляти технологічну документацію; вміння виконувати роботу за інструкцією та оформляти її результати; володіння прикладними комп'ютерними програмами;	66,7 100 77,8  33,3 88,9	83,3 83,3 75,0  66,7 66,7

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
4.	Фахова	розуміння процесів, що відбуваються при експлуатації конструкційних матеріалів; уміння обирати оптимальний матеріал; здатність інтерпретувати дані, отримані в результаті досліджень і вимірів; знання сучасних технологій отримання матеріалів; властивості основних металевих та неметалевих матеріалів; уміння досліджувати структуру та властивості матеріалів;	66,7 55,5  44,4 88,8 66,7 66,7	75,0 66,7  66,7 58,3 50,0 50,0
5.	Функціональна	здатність до співробітництва та взаєморозуміння; адекватна оцінка власних сил та можливостей; виконавча дисципліна, ініціативність; здатність доводити до завершення розпочату справу; уміння визначити мету діяльності та спланувати її реалізацію; уміння залучати інших до власної діяльності; уміння планувати і розподіляти час;	66,7 55,6 44,4 88,9 55,7 44,4 77,8	91,8 83,3 75,0 50,0 41,7 41,7 25,0
6.	Особистісна	вміння презентувати власні досягнення; потреба до самостійного пошуку і засвоєння знань; здатність долати невдачі; прагнення до самоствердження та самореалізації; креативність; спрямованість на досягнення успіху; вміння аналізувати свої дії та їх наслідки.	66,7 44,4 44,4 44,4 55,6 66,7 77,8	66,7 58,3 58,3 50,0 50,0 50,0 25,0

Статистичні розбіжності отриманих результатів були оцінені за допомогою критерію згоди Пірсона  $\chi^2$ , який є об'єктивною оцінкою близькості емпіричних розподілів і використовується в тих випадках, коли необхідно встановити відповідність двох порівнюваних емпіричних рядів розподілу. При цьому порівнюються частоти названих рядів розподілу, виявляються розбіжності між ними й визначається вірогідність цих розбіжностей. Результати розрахунку емпіричного та теоретичних значень критерію згоди Пірсона для  $n$  показників кожного з досліджених компонентів професійної компетентності наведено у табл. 2.

Таблиця 2

## Значення критерію згоди Пірсона

	Складові компетентності	$\chi^2_{\text{емп}}$	n	$\chi^2_{\text{теор}}$	
				0,05	0,01
1.	Загальнолюдська	25,979	6	11,07	15,086
2.	Загальнонаукова	24,849	6	11,07	15,086
3.	Загальнопрофесійна	17,641	5	9,488	13,277
4.	Фахова	16,454	6	11,07	15,086
5.	Функціональна	56,745	7	12,592	16,812
6.	Особистісна	31,693	7	12,592	16,812

Найменші значення критерію згоди Пірсона отримано для розподілу показників загальнопрофесійної (17,641) та фахової (16,454) складових компетентності. Максимальне значення критерію згоди Пірсона – 56,745 – є доказом суттєвих розбіжностей у поглядах викладачів та студентів на зміст функціональної складової професійної компетентності. Отримано вагомий аргумент необхідності змін у навчально-виховному процесі, зокрема при викладанні професійно спрямованих дисциплін і проведенні навчально-виробничої практики студентів.

Отже, проведене дослідження дозволило виокремити основні складові професійної компетентності майбутніх інженерів-матеріалознавців. Отримані результати дослідження будуть враховані при формуванні навчальних планів, оновленні робочих навчальних дисциплін та впровадженні інноваційних методів та форм навчання.

Професійна компетентність є складним динамічним утворенням, формування якої розпочинається в процесі навчальної діяльності в закладах системи ступеневої професійної освіти й триває впродовж



усієї професійної діяльності фахівця. Окреслені в роботі складові професійної компетентності дозволяють визначати стратегію навчального процесу та спрямувати в одне русло прагнення його суб'єктів – студентів та викладачів.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку та апробацію методик діагностики сформованості складових професійної компетентності студентів.

### Література

- 1. Кислова М. А.** Проблеми компетентісного підходу в інженерній освіті / М. А. Кислова // Педагогіка вищої та середньої школи. – 2013. – Вип. 38. – С.38-41. **2. Марков К.** Проблемы современного рынка знаний / К. Марков // International Journal «Information Technologies and Knowledge». – Vol. 4. – Number 4. – 2010. – P. 373-396. **3. Овчарук О.** Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О. Овчарук // Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. – К.: К.І.С., 2003. – С. 13-39. **4. Огороднічук І. А.** Особливості формування компетентності майбутніх інженерів / І. А. Огороднічук // Наука і освіта. – 2013. – № 1-2. – С. 193-197. **5. Ягунов В. В.** Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти / В. В. Ягунов, В. І. Свистун // Наукові записки НаУКМА. – Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. – 2007. – Том. 71. – С. 3-8. **6. Ягунов В.** Компетентнісний підхід до формування змісту професійної підготовки майбутніх бакалаврів технічного профілю (на прикладі спеціальності «Інженерне матеріалознавство») / В. Ягунов, Н. Півень // Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка / [редкол.: М. Вашуленко, А. Вихрущ, Л. Вознюк та ін]. – Тернопіль, 2009. – № 3: Спецвипуск. – С. 283-287. – (Серія: Педагогіка). **7. Camelo S.** Professional competence: the construction of concepts, strategies developed by health services and implications for nursing / Camelo, Silvia Helena Henriques, & Angerami, Emilia Luigi Saporiti // Texto & Contexto – Enfermagem, 2013. – № 22 (2). – P. 552-560. **8. Mulder M.** Conceptions of Professional Competence / M. Mulder: In: S. Billett, C. Harteis, H. Gruber (Eds). International Handbook of Research in Professional and Practice-based Learning. – Dordrecht: Springer, 2014. – P. 107-137.

### SUMMARY

**Hulay O. The structure and characteristics of the formation of professional competence of engineers.**

The main components of professional competence of material science engineers have been defined in the article. Despite the existence of numerous

publications which justifies the actuality of this issue, the conception of professional competence formation, establishment of its structure still requires additional researches.

Research methods are the following: theoretical ones which are an analysis of scientific and methodical literature, educational-normative and law documents; generalization, classification, analogy, prognostication, planning are used to make conclusions; empiric ones are questioning, supervision, self-rating, conversations with students and teachers, discussions; methods of mathematical statistics used to interpret research results, establishment of their authenticity (Pearson Correlation Coefficient).

Professional competence is considered as a generic and integrated ability to deliver a sustainable effective performance (including problem solving, realizing innovation, and creating transformation) in a certain professional domain. The structure of professional competence includes universal, general, general professional, technological, functional and personal components. The indexes for each of the components have been determined. The results of a survey of teachers' and students' professional competence structure have been represented.

The results of the conducted questioning illustrate substantial differences in the views of teachers and students as for their mutual educational activity. Statistical divergences of the results have been evaluated using Pierson's Coefficient  $\chi^2$ .

The results of research will be taken into account in creating the curriculum, updating educational program and introducing innovative methods and forms of learning. The components of professional competence, outlined in work, allow to determine the strategy of educational process. Further researches will be aimed at the development of methodologies and approbation of diagnostics of students' professional competence and formation of components.

*Key words:* higher education, professional competence, indicator.