

УДК: 378. 016: 004

**Володимир Малихін,**  
аспірант  
кафедри професійної педагогіки  
Бердянського державного  
педагогічного університету

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ В ГАЛУЗІ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

*У статті розглядаються сучасні підходи до розкриття сутності компетентності у галузі безпеки інформаційних систем як складової професійної компетентності майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю, розкривається характеристика та структура цієї складової. Наголошується, що, професійна компетентність майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю потребує відповідного забезпечення цілісності у межах професійно-педагогічної та комп'ютерно-інформаційної компетентності. Визначаються вміння і навички, якими мають оволодіти майбутні фахівці. На основі експериментального дослідження в статті визначається рівень уявлень студентів про сутність компетентності з безпеки інформаційних систем, досліджена самооцінка студентами власних умінь із забезпечення безпеки інформаційних систем. Також у статті визначено основні напрями подальшого експериментального дослідження означеної проблеми.*

**Ключові слова:** безпека інформаційних систем, компетентність, компетенція, компетентність у галузі безпеки інформаційних систем професійна компетентність, інженер-педагог комп'ютерного профілю.

*В статье рассматриваются современные подходы к раскрытию сущности компетентности в области безопасности информационных систем как составляющей профессиональной компетентности будущего инженера-педагога компьютерного профиля, раскрывается характеристика и структура этой составляющей. Указываются на то, что профессиональная компетентность будущих инженеров-педагогов компьютерного профиля требует соответствующего обеспечения целостности в пределах профессионально-педагогической и компьютерно-информационной компетентности.. Определяются умения и навыки, которыми должны овладеть будущие специалисты. На основе экспериментального исследования в статье определяется уровень представлений студентов о сущности компетентности по безопасности информационных систем, исследована самооценка студентов собственных умений по обеспечению безопасности информационных*

систем. Так же в статье определяются основные направления экспериментального исследования рассматриваемой проблемы.

**Ключевые слова:** безопасность информационных систем, компетентность, компетенция, компетентность в области безопасности информационных систем профессиональная компетентность, инженер-педагог компьютерного профиля.

*This article reviews current approaches to the disclosure of competence in the field of security of information systems as a part of the professional competence of the future engineer-teacher of computer type, disclosed characteristics and structure of this component. Professional competence of engineer-teacher is determined as an indicator of personal growth and professional skills in technical and educational areas, that allows to expertly perform professional actions. Indicates difficulties in the integrated professional training engineer-teacher, is to enhance and systematization of technical and psycho-pedagogical knowledge and skills; the formation of new and strengthening existing skills. The author defines the basic knowledge and skills that must own engineer-teacher of computer type, in particular knowledge of the place and role of information security in the national security of Ukraine; programming techniques, development of efficient algorithms for solving applied problems; modern design and analysis software for high-level languages; computer hardware; operating systems of personal computers; Administration Basics of computer networks; database management systems; principles for the development of information systems; the structure of the workflow system. As well as the ability to choose the necessary tools to develop programs in a variety of operating systems and environments; compile, test, debug, and execute programs in high-level languages; formulate and establish security policies common operating systems, local area networks; implement countermeasures breach of network security using a variety of software and hardware protection; analyze and evaluate security risks of information objects; use of standard documents for the protection of information; practice the methods of analysis of electric circuits. Presented hierarchical model of teacher professional competence of engineer-teacher of computer type in the security of information systems. With this professional competence of the security of information systems specialist will be able to perform their functions at educational establishments and at manufacturing. Based on the experimental research in the article is determined by the level of students' ideas about the nature of competence in information systems security, self-esteem of students studied their own skills to ensure the security of information systems. Also in the article defines the main directions of experimental research of the problem.*

**Key words:** security of information systems , competence, competence in the field of information systems security professional competence, engineer, teacher of computer type.

**Постановка проблеми.** Не потребує доведення той факт, що найважливішим атрибутом інформаційного суспільства є зростання технологічної, економічної доступності глобальних інформаційних мереж з розміщеними ресурсами, що у свою чергу підвищує загрози несанкціонованого використання персональних даних, а також розголошення інформації, яка містить конфіденційні відомості. Тому важливою складовою підготовки будь-яких фахівців із інформаційних технологій, у тому числі і інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, є формування спеціальних знань і вмінь із забезпечення безпеки інформації. Це тривалий процес послідовного, систематичного та цілеспрямованого формування системи відповідних компетенцій і компетентності взагалі майбутніх фахівців у період навчання у ВНЗ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Компетентнісний підхід в системі вищої освіти є предметом наукового дослідження як українських (С. Ніколаєнко, О. Овчарук, М. Пілагейченко, О. Пометун, Т. Смагіна, Г. Терещук, Н. Фоменко та інші), так і науковців близького та далекого зарубіжжя (А. Бермус, В. Болотов, Е. Бондаревська, І. Зимня, В. Серіков, Е. Шорт, А. Хуторський та інші). Характеристику компетентнісного підходу знаходимо у зарубіжних дослідженнях учених, серед яких найбільш відомі Дж. Боуден, М. Лейтер, С. Маслач, Дж. Равен.

Окремі аспекти формування професійної компетентності інженера-педагога знайшли відображення в дослідженнях С. Артюх, А. Ашерова, Е. Зеєра, О. Коваленко, М. Лазарева, О. Маленко, Н. Ничкало, В. Хоменка. Але, на жаль, проблема формування професійної компетентності інженера-педагога комп'ютерного профілю є ще недостатньо дослідженою, зокрема в аспекті компетентності в галузі безпеки інформаційних систем.

**Мета статті:** теоретичне обґрунтування та експериментальне вивчення професійної компетентності майбутнього інженера-педагога в галузі безпеки інформаційних систем.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У психолого-педагогічній літературі поняття «компетентність» поширилось досить недавно. З кінця 1980 - х років. Звернення до енциклопедичних джерел і спеціальних досліджень дає можливість більш повно розглянути неоднозначність і багатогранність розуміння цього феномену наукового знання.

Загальнонаукове тлумачення поняття «компетентний», хоча й дещо відрізняються за своїм змістом у різних джерелах, але включають два загальних аспекти: компетентний – 1) той, хто має достатні знання в якій-небудь галузі, який з чим-небудь добре обізнаний, тямущий; який ґрунтується на знанні, кваліфікації; 2) який має певні повноваження, повноправний, повновладний [1, с. 104]. У вітчизняній науковій літературі до поняття компетентності, в основному, включають певну сукупність знань, рівень умінь і певний досвід їх використання. В працях зарубіжних науковців на перший план виходить категорія «здатність до дії» як уміння

використовувати знання в практичній діяльності; як певні стратегії для реалізації творчого потенціалу особистості. Європейські педагоги використовують термін «компетентність» для визначення: загальних або ключових умінь; базових умінь; фундаментальних шляхів навчання; ключових кваліфікацій; ключових уявлень; опорних знань тощо.

Отже, поняття «компетентність» за своїм визначенням охоплює такі психологічні явища, як здібність, здатність, спроможність, якість особистості, що мають потенційний характер, тобто виявляються, актуалізуються під впливом певних чинників внутрішнього та зовнішнього середовища та зумовлюють успішність життєдіяльності людини в усіх її проявах.

Терміна «компетентність» у науковій літературі розглядається як у широкому, так і вузькому значенні. Компетентність у широкому значенні науковці розуміється як ступінь зрілості людини, яка передбачає певний рівень психічного розвитку особистості та дає змогу індивіду успішно виконувати певні функції у суспільстві. Л. Карпова [2] зазначає, що у вузькому значенні компетентність розглядається як діяльнісна характеристика, тобто міра включеності людини в діяльність, що передбачає ціннісне ставлення до останньої. Поняття «компетентність» пов'язується, перш за все, з певною сферою професійної діяльності. Зокрема, А. Маркова зазначає, що «професіонал – це спеціаліст, який стимулює інтерес до результатів своєї діяльності і підвищує роль своєї професії в суспільстві» [4, с. 41].

А. Петров досліджуючи якості фахівця які характеризуються цим поняттям, відносить до них наступні: «володіння на досить високому рівні власне професійною діяльністю в певній сфері; здатність проектувати свій подальший професійний розвиток; вміння професійно спілкуватися; здатність нести професійну відповідальність за результати своєї праці» [5, с. 10].

Професійна компетентність, на думку Е. Царькової, є показником готовності випускника до виконання конкретної професійної діяльності на певному якісному рівні з використанням стійких професійно важливих якостей та досвіду. Науковець вважає, що «вона формується в результаті набуття тими, хто навчається, компетенцій так званого професійного комплексу, який складається з поетапного оволодіння поліпрофесійними, професійними і спеціальними компетенціями, а також шляхом розвитку специфічних професійних якостей, які за своїми критеріями відповідають вимогам, які висуваються до психологічних і психофізіологічних особливостей працівника в межах певної професії» [7, с. 6]. Професія інженера-педагога відноситься до складної групи нечисленних професій, функціонуючих одночасно в двох різнорідних системах: «людина-людина», «людина-техніка» і їх модифікацій.

З урахуванням всього зазначеного професійну компетентність майбутнього інженера-педагога в галузі безпеки інформаційних систем можна визначити як інтегральну характеристику особистості фахівця, що

володіє спеціальними компетенціями професійного комплексу фахівця комп'ютерного профілю, які визначають його готовність і здатність до виконання професійних функцій у сфері безпеки інформаційних систем, прийняття оптимальних рішень із застосуванням професійних знань і попереднього досвіду для досягнення потрібного результату через володіння технологіями захисту інформації та підтримуючої її інфраструктури, а також особиста відповідальність за прийняті рішення.

Майбутній інженер-педагог комп'ютерного профілю, який буде здійснювати професійно-практичну підготовку учнів у навчальних закладах початкової і середньої професійної освіти, повинен бути здатним постійно оновлювати свої знання як у галузі педагогіки, так і в галузі комп'ютерних технологій.

Професійна компетентність майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю потребує відповідного забезпечення цілісності у межах професійно-педагогічної та комп'ютерно-інформаційної компетентності. Тому важливого значення набувають проблеми інтеграції компетентностей. Проте інтеграція (від лат. *Integratio* – поповнення, відновлення) – об'єднання в ціле будь-яких окремих частин [6, с. 286] – не може бути зведена до механічного об'єднання. У даному випадку це цілісна професійна підготовка інженера-педагога, що полягає у «поглибленні та систематизації інженерно-технічних і психолого-педагогічних знань і умінь; формування нових і закріплення наявних навичок» [3, с. 50]. Результатом професійної підготовки майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю є «формування його професійної компетентності, яка характеризується суспільно-правовою і економічною освіченістю, компетентністю у галузі інформаційних і комунікаційних технологій, технічним інтелектом, дидактичним мисленням і професійно-важливими якостями» [3, с. 46].

Професійна компетентність інженера-педагога – це показник особистісного зростання і професійної майстерності в технічній та педагогічних галузях, що дозволяє вміло виконувати професійні дії.

Аналіз навчальних планів, освітніх професійних програм та освітніх кваліфікаційних програм підготовки інженера-педагога комп'ютерного профілю надав можливість визначити ключові компетенції з безпеки інформаційних систем. Розглянемо їх для бакалавра, у підготовці якого передбачається оволодіння *знаннями*:

- місця і ролі інформаційної безпеки в національній безпеці України;
- методів програмування, розробки ефективних алгоритмів розв'язання прикладних задач;
- сучасних засобів розробки й аналізу програмного забезпечення на мовах високого рівня;
- апаратні засоби обчислювальної техніки; операційні системи персональних комп'ютерів;

- основи адміністрування обчислювальних мереж;
- системи управління базами даних; принципи побудови інформаційних систем; структуру системи документообігу;
- правові основи захисту інформації в Україні, принципи і методи захисту інформації; технічні канали витоку інформації, можливості технічних розвідок, способи і засоби захисту інформації та ін.;
- принципи і методи протидії несанкціонованому інформаційному впливу на обчислювальні системи і системи передачі інформації;
- принципи побудови криптографічних алгоритмів, стандартів і їх використання в інформаційних системах;
- принципи організації інформаційних систем відповідно до вимог їх захисту інформації;
- методи комутації і маршрутизації, мережеві протоколи;
- сигнали електрозв'язку, принципи побудови систем і засобів зв'язку;
- методи аналізу електричних мереж;
- основи радіоелектроніки, схемотехніки;
- загрозливі і шкідливі фактори, наукові і організаційні основи захисту навколишнього середовища і ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха.

*Уміннями:*

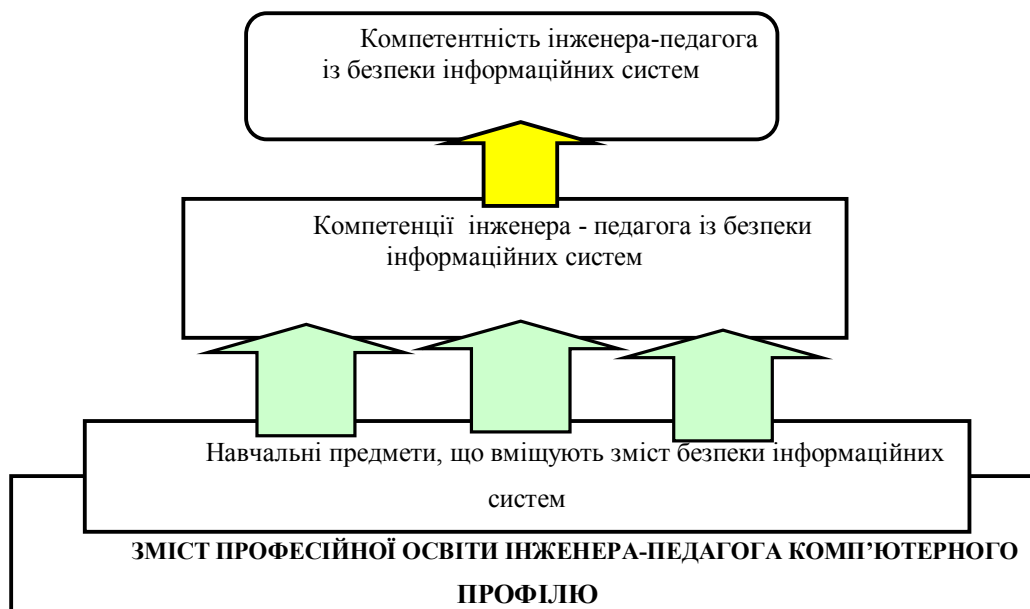
- обирати необхідні інструментальні засоби для розробки програм у різних операційних системах і середовищах;
- складати, тестувати, налагоджувати й оформляти програми на мовах високого рівня;
- формулювати і налагоджувати політику безпеки розповсюджених операційних систем, локальних обчислювальних мереж;
- здійснювати заходи протидії порушенням мережевої безпеки з використанням різноманітних програмних і апаратних засобів захисту;
- аналізувати й оцінювати загрози безпеці інформаційних об'єктів;
- користуватися нормативними документами із захисту інформації;
- застосовувати на практиці методи аналізу електричних кіл та інше.

Професійна компетентність в галузі безпеки інформаційних систем є складним утворенням, сформувані яке можливо лише завдяки формуванню певних компетенцій та на цій основі досягти нової якості.

Формування бази знань в галузі безпеки інформаційних у інженера-педагога комп'ютерного профілю визначає перелік навчальних дисциплін, які відносяться до циклу дисциплін:

- гуманітарної та соціально-економічної підготовки (основи конституційного права тощо);
- фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін (вища математика, фізика, сучасні операційні системи, психологія праці та управління. тощо);

- вибірових професійно-орієнтованих дисциплін за переліком програми (прикладне та веб-програмування, проектування та експлуатація інформаційних систем, теорія інформації та кодування тощо);
- вільного вибору студентом (криптографічні методи перетворення інформації, основи захисту інформації, основи завадостійкості систем захисту інформації, системи банківської безпеки тощо).



*Рис. 1. Ієрархічна модель професійної компетентності інженера педагога в галузі безпеки інформаційних систем*

Володіючи цими професійними компетенціями з безпеки інформаційних систем фахівець зможе: аналізувати мережеві трафіки, роботу засобів виявлення вторгнення; виявленням і знищенням комп'ютерних вірусів; працювати з нормативними правовими актами; володіти та використовувати методи і засоби вияву загроз безпеки автоматизованими системами, забезпечення секретності; захисту інформації; формувати вимоги до захисту інформації; здійснення розрахунків та інструментального контролю за показниками технічного захисту інформації; читання електричних схем; володіння методами аналізу і формалізації інформаційних процесів об'єктів і зв'язків між ними; методами організації та управління діяльністю служб захисту інформації на підприємствах та ін.

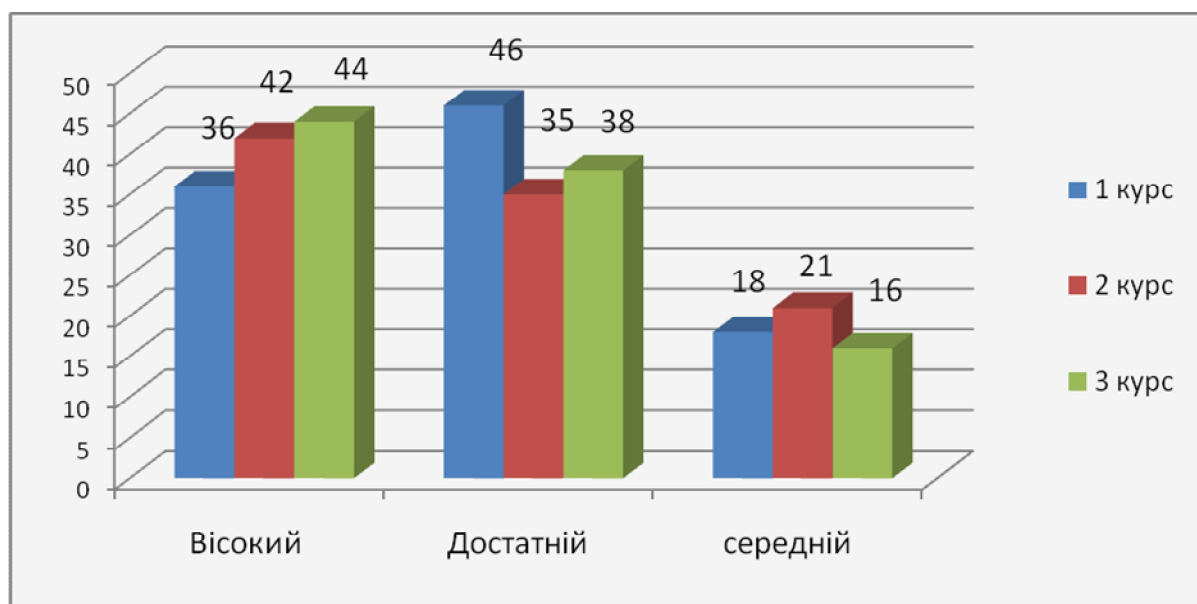
З метою виявлення рівня розуміння майбутніх інженерів-педагогів про сутність компетентності з безпеки інформаційних систем, її структурних компонентів та показників, було проведено опитування студентів.

За результатами проведеного нами дослідження було визначено рівні

розуміння студентами поняття «компетентність з безпеки інформаційних систем». Нажаль результати виявилися невтішними – 71,3 % мають початковий рівень розуміння цього поняття, 28,7 % розуміють поняття «компетентність з безпеки інформаційних систем» на середньому рівні.

Найпоширеніші відповіді були такими: «вміння і навички які допомагають у роботі», «знання і уміння», «здатність інженера-педагога застосовувати теоретичні і практичні знання», «уміння та навички використовувати знання та застосовувати засоби безпеки для реалізації безпеки інформаційних систем», «знання та вміння в галузі комп'ютерної безпеки», «знання теоретично та технологічного характеру в галузі комп'ютерної безпеки» тощо. Результати опитування показали, що визначаючи компетентність з безпеки інформаційних систем, майбутні інженери-педагоги комп'ютерного профілю ототожнюють її із застосуванням набутих знань і умінь в галузі безпеки інформаційних систем в професійній діяльності.

Аналізуючи відповіді студентів стосовно уявлень про структурні компоненти компетентності з безпеки інформаційних систем, було визначено наступні рівні уявлень: високий, достатній, середній. Як розподілилися респонденти за рівнем уявлень добре простежується з діаграми (Рис. 2)



**Рис. 2. Рівень уявлень студентів про складові компетентності з безпеки інформаційних систем**

Як видно з діаграми – 36 % студентів першого, 42 % – другого та 44 % третього курсу мають високий рівень уявлень про складові компетентності з безпеки інформаційних систем. Достатній рівень встановлено у 46 % першокурсників, 35 % студентів другого та 38% третього курсу. Середній рівень спостерігається у 18 % студентів першого курсу, 21 % другого та 16 % третього.



На наступному етапі дослідження студенти повинні були вибрати, із запропонованих, ті вміння з безпеки інформаційних систем, якими він, на його думку, володіє. Так за результатами самооцінки власних умінь відповіді розподілилися наступним чином:

- застосовувати сучасні системи криптографічного захисту інформації в інформаційних системах (ІС) можуть 11,7 % студентів;
- виконувати проектування системи захисту інформації в ІС та мережах – 14,3 % студентів;
- використовувати типові методи та засоби технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності – 53,2 %;
- реалізувати та експлуатувати методи та засоби захисту програм та даних від руйнуючих програмних засобів та від програмних засобів, призначених для несанкціонованого перегляду інформації – 65 %;
- реалізувати та експлуатувати методи та засоби захисту офісних документів від несанкціонованої модифікації та розповсюдження – 67,5 %;
- застосовувати сучасні способи, методи та засоби управління наступними аспектами захисту: політикою безпеки, архітектурою захисту, механізмами захисту та засобами захисту – 23,4 %;
- забезпечувати відмовостійкість функціонування інформаційних систем (ІС) і мереж, виконувати розрахунки параметрів надійності ІС і мереж – 16,9 %;
- виконувати профілактичні роботи, необхідні для забезпечення ефективної експлуатації ІС – 67,5 %; виконувати всі роботи і використовувати всі засоби, необхідні для діагностування ІС – 27,3 %;
- виконувати налагодження програм з метою пошуку, ідентифікації, виявлення й усунення помилок з використанням автоматизованих систем тестування ІС – 57,2 % .

Студентам також було запропоновано оцінити за 10-бальною шкалою власний рівень знань із безпеки інформаційних систем яким вони володіють на сьогоднішній день. Згідно з самооцінкою – 4 % респондентів визначили свій рівень як високий (8, 9, 10 балів), 47 % – як середній (5, 6, 7 балів) та 49 % оцінив свій рівень як низький (1–4 бали). Це, на нашу думку, свідчить про недостатню увагу до проблеми формування відповідних знань в галузі безпеки інформаційних систем студентів комп'ютерного профілю, що безперечно знайде своє відображення і на процесі становлення професіоналізму майбутнього інженера-педагог в цілому.

**Висновки і перспективи.** Таким чином, за результатами цього етапу нашого дослідження ми прийшли до усвідомлення необхідності планомірної і систематичної діяльності з вдосконалення фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів, зокрема, формування знань і умінь в галузі безпеки інформаційних систем. Це, на нашу думку, буде безумовно позитивно впливати на процес формування професійної

---

компетентності майбутніх фахівців в цілому. Наше подальше дослідження буде спрямоване на пошук новітніх та найбільш ефективних методів і засобів формування професійної компетентності фахівців комп'ютерного профілю в галузі безпеки інформаційних систем, як складової професійної компетентності майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Життєва компетентність особистості: науково-методичний посібник / за ред. Л. В. Сохань, І. Г. Єрмакова, Г. М. Несен. – К. : Богдана, 2003. – 520 с.
2. Карпова Л. Г. Формування професійної компетентності вчителя загальноосвітньої школи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.04. «Теорія і методика професійної освіти»/ Л. Г. Карпова. – Х. : Харківський державний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди, 2004. – 20 с.
3. Коваленко Е.Э. Дидактические основы профессионально-методической подготовки преподавателей специальных дисциплин: дис... докт.пед.наук: 13.00.04. / Коваленко Елена Эдуардовна. – К, 1999. – 456 с.
4. Маркова А.К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М. : МГФ «Знание», 1996. – 199 с.
5. Петров А. В. Профессиональная компетентность: понятийно-терминологические проблемы / А. В. Петров // Alma mater. – 2004. – № 10. – С. 6–10.
6. Решетников П. Е. Психолого-педагогические основы субъективного развития специалиста: пособие для переподготовки и повышения квалификации преподавателей вузов и средних профессиональных учреждений / П. Е. Решетников. – Белгород : Изд-во Белгородского юридического института МВД РФ, 2001. – 137 с
7. Царькова Е. А. Компетентность в контексте модернизации профессионального образования. / Е. А. Царькова // Профессиональное образование. – 2004. – № 6. – С. 5–6.