УДК 378:147:51:004

## Кільовий Андрій Ярославович

Студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, м. Дрогобич

 **Когут Уляна Петрівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та обчислювальної математики

Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, м. Дрогобич

## ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАТИКИ У ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Суспільною вимогою щодо здобування вищої освіти є її сучасність, що "включає в себе уявлення про те, якою має бути нині людина-професіонал, яке її призначення, роль у суспільстві, яке замовлення на її освіту, які очікування від неї у самої людини, суспільства. Освіта все більше орієнтується на "вільний розвиток", високу культуру, творчу ініціативу, самостійність, мобільність майбутніх фахівців, що вимагає якісно нового підходу до їх формування. Випускнику педагогічного університету доведеться працювати в навчальних закладах різних форм власності, різних сегментах соціальної та економічної сфер, в галузі управління та адміністрування. В одних випадках для працедавця буде важливою кваліфікація, а також засвоєні освітні програми. В інших – роботодавець зацікавлений у працівникові, який в короткі терміни зможе реалізувати певний проект, спрямований на вирішення проблем розвитку підприємства чи закладу" [6].

Основним призначенням освітньої системи є "підготовка кваліфікованого фахівця відповідного рівня та профілю, конкурентноздатного на ринку праці, компетентного, який вільно володіє професією та орієнтується в суміжних галузях діяльності, готового до постійного професійного росту, соціальної та професійної мобільності"[6] .

Однією з вимог до результатів навчання є досягнення певного освітнього рівня, що може бути визначений через необхідне опанування певних загальних та спеціальних компетентностей.

*Компетентність* – складна інтегрована характеристика особистості, під якою розуміється "сукупність знань, умінь, навичок, а також досвіду, що разом дає змогу ефективно провадити діяльність або виконувати певні функції, забезпечуючи розв’язування проблем і досягнення певних стандартів у галузі професії або виду діяльності" [14, с. 18].

Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців "підсилює практичну орієнтованість освіти, підкреслює роль досвіду, вмінь практично реалізовувати знання, встановлюючи підпорядкованість знань умінням та акцентує увагу на результатах освіти, розглядаючи їх не як суму засвоєних відомостей, а здатність людини вирішувати життєві й професійні проблеми, діяти в різних проблемних ситуаціях" [12, с. 48-49].

Під компетентнісним підходом до проектування нового покоління стандартів вищої професійної освіти В. І. Байденко пропонує розуміти метод моделювання результатів освіти як норм його якості, що, означає формування результатів як ознак готовності студента/випускника продемонструвати відповідні компетентності [2, с. 9]. "Компетентнісний підхід передбачає глибокі системні перетворення, що зачіпають зміст навчання, оцінювання його результатів, освітні технології, зв’язки вищої освіти з іншими рівнями професійної освіти, введення ECTS та застосування Європейської структури кваліфікацій вищої освіти" [2, с. 19].

Компетентність можна трактувати як "добру обізнаність" [3, с. 445] у певній галузі, що визначається окремими нормами, потребами, запитами щодо підготовленості фахівця, тобто як "вимогу" [3, с. 101] до змісту та рівня професійної підготовки [8, с. 11].

*Компетентнісний підхід у підготовці фахівців з інформатики,* на думку О. М. Спіріна*,* насамперед "вимагає покласти в основу розроблення освітніх стандартів характеристики, що відображають якісні результати освітнього процесу в термінах системи професійних компетентностей" [17]. Поряд із цим *компетентнісний підхід у навчанні майбутніх фахівців з інформатики* має передбачати формування в студентів та набуття ними відповідних компетентностей з основ інформатики.

Проблему формування знань, умінь і навичок фахівців з інформатики досліджували Н. Р. Балик, В. Ю. Биков, Л. В. Брескіна, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, М. П. Лапчик, С. М. Прийма, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, С.О. Семеріков, Т. В. Тихонова, Ю. В. Триус, Г. Ю. Цибко та ін. Вагомим внеском у вирішення цієї проблеми є дисертаційна робота Н. В. Морзе, де обґрунтовано та визначено один із головних компонентів професійних компетентностей вчителя інформатики – методичні вміння.

 Аналізуючи сутність поняття компетентність, Т. П. Кобильник робить висновок, що компетентність – це обізнаність, норма освітньої підготовки школяра чи студента [6]. Відзначається роль ключових компетентностей, загальних для всіх професій та спеціальностей, універсальних у різних ситуаціях. Можна зробити висновок, що компетентність виступає як інтегративне поняття, що характеризує людину як суб’єкта, який реалізує в практичній діяльності компетентності, якими володіє.

Система компетентностей в освіті має ієрархічну структуру, рівні якої складають:

* ключові компетентності (міжпредметні та надпредметні компетентності), що є основою здатності людини здійснювати складні поліфункціональні, поліпредметні, культурнодоцільні види діяльності, ефективно розв’язувати актуальні індивідуальні та соціальні проблеми;
* загально-галузеві компетентності – компетентності, що формуються в учня, студента впродовж освоєння змісту тієї чи іншої освітньої галузі у всіх класах середньої школи або під час навчання у ВНЗ і відображаються у розумінні того місця, яке відповідна галузь займає у суспільному житті і виробництві, а також вміння застосовувати їх на практиці у рамках культурнодоцільної діяльності для розв’язування індивідуальних та соціальних проблем;
* предметні компетентності – складова загально–галузевих компетентностей, яка стосується конкретного предмету; ті, що їх набуває учень (студент) при вивченні певного предмета протягом конкретного навчального року або ступеня навчання [9].

Компетентністний підхід до підготовки фахівців у ВНЗ полягає у формуванні та розвитку у студентів набору ключових, загально-галузевих та предметних компетентностей, через які визначається його успішна адаптація в суспільстві.

Для визначення загальної структури системи професійних компетентностей фахівцв з інформатики та їх класифікації врахуємо, що більшість дослідників, аналізуючи категорію "компетентність", виокремлюють два типи навчальних результатів: загальна компетентність, спеціальна або предметна компетентність. Обом типам повинно відводитись належне місце у програмі курсу і вони повинні бути певним чином перевірені після його завершення [13, с. 64].

Загальна структура системи компетентностей фахівців з інформатики й орієнтовна їх класифікація здійснена О. М. Спіріним:

 *І. Загальні компетентності:*компетентності щодо індивідуальної ідентифікації й саморозвитку; міжособистісні компетентності; суспільно-системні компетентності.

*ІІ. Професійно-спеціалізованаі компетентності:*  загальнопрофесійні; предметно-орієнтовані, або профільно-орієнтовані; технологічні; професійно-практичні [17].

Формування компетентностей, тобто "формування знань, умінь, навичок та здатності їх застосовувати в реальній життєвій ситуації, є однією з найбільш актуальних проблем сучасної освіти. Компетентності студентів, зокрема педагогічних університетів, проявляються в оволодінні знаннями і вміннями та цілеспрямованим їх застосуванням при розв’язуванні професійних завдань. Розв’язування професійних завдань неможливо здійснити без знань, до яких належать знання методів, прийомів розв’язування стандартних й особливо нестереотипних завдань" [1].

 Розглядаючи проблеми формування системи професійних компетентностей, А. К. Маркова [11] визначає, що володіння відповідними компетентностями дає змогу діяти самостійно та відповідально; основою для висновків про компетентність людини є оцінювання кінцевих результатів її діяльності; також є характеристикою окремої людини і проявляється у результатах її діяльності.

Під *професійними педагогічними компетентностями* будемо розуміти інтегральні професійно-особистісні характеристики педагога, за якими визначаються його теоретична та практична підготовленість до виконання професійних функцій ефективної педагогічної діяльності. У системі професійних педагогічних компетентностей виокремлюють кілька їх типів, зокрема методологічні, предметні, психолого-педагогічні, методичні, проте методичні компетентності посідають одне з провідних місць. Вони базуються на системі спеціально-наукових, психологічних, педагогічних знань та вмінь з питань побудови навчання певної навчальної дисципліни і мають яскраво виражений прикладний характер [6].

Формування системи загальнокультурних та професійних компетентностей бакалавра інформатики здійснюють упродовж кількох етапів [15]:

* "базовий етап (1-2 курси). Формування комунікативних компетентностей в межах вивчення блоків дисциплін: загальних гуманітарних і соціально-економічних (ділова українська мова, філософія, історія України, основи економічної теорії, іноземна мова) та загальнопрофесійних (педагогіка, психологія);
* інтеграційний етап (1-3 курси). Формування предметно-орієнтованих компетентностей в рамках вивчення блоків дисциплін: загальнопрофесійних (педагогіка, психологія, математика, інформатика, фізика, дискретна математика, комп’ютерні інформаційні технології та засоби навчання) і предметної підготовки; проходження обчислювальної практики;
* основний етап (4-й курс). Становлення методичних компетентностей в рамках вивчення блоків дисциплін: гуманітарних і соціально-економічних (соціологія, правознавство), загальнопрофесійних (теорія і методика навчання інформатики), предметної підготовки; проходження педагогічної практики; виконання курсової роботи з методики навчання інформатики, виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи".

У роботі [10] наголошується на тому, що навчально-пізнавальні компетентності можуть бути набуті студентом за умов "діяльнісного характеру навчання, тобто залучення студентів до якої-небудь діяльності – дослідження, проектування, керівництво; орієнтації навчального процесу на розвиток самостійності і відповідальності студента за результати своєї діяльності; створення умов для набуття досвіду постановки і досягнення мети; чіткості і зрозумілості всім суб’єктам навчального процесу правил оцінювання результатів; організації продуктивної групової роботи; демонстрації викладачем своєї власної компетентної поведінки".

Компетентностей не можна навчитись, компетентності не можна опанувати у результаті навчання, яке не побудоване на творчих засадах. Компетентностей можна тільки набути у процесі індивідуального, продуктивного процесу розв’язування творчих задач. Такий підхід у навчанні реалізується через дослідницьку діяльністьта виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань, через рефлексування яких набувається особистісна методологія творчої роботи.

Аналізуючи дослідження, що стосуються професійних компетентностей майбутніх фахівців з інформатики, завдання розвитку педагогічної освіти, систему професійних компетентностей фахівців з інформатики можна подати як сукупність взаємопов’язаних загальнопрофесійних та предметних (інформатичних) компетентностей, компоненти яких подано на рис. 1. [16].

Компоненти системи інформатичних компетентностей майбутніх фахівців з інформатики виділимо відповідно до тих типів навчальних завдань, які йому доведеться розв’язувати у процесі навчання (рис. 2.): методологічні, інформаційно-технологічні компетентності, предметно-орієнтовані компетентності, компетентності у галузі моделювання, компетентності у галузі алгоритмізації та програмування.

Система професійних компетентностей фахівців з інформатики

Предметні компетентності
(інформатичні)

дидактико-методичні

організаційно-управлінські

психолого-педагогічні

дослідницькі

комунікативні

Загальнопрофесійні
компетентності

природничо-математичні

Рис. 1. Система професійних компетентностей майбутніх фахівців з інформатики [16]

**Система інформатичних компетентностей фахівців з інформатики**

Предметно-орієнтовані компетентності

Компетентності у галузі алгоритмізації і програмування

Компетентності у галузі моделювання

Методологічні компетентності

Інформаційно-технологічні компетентності

Рис. 2. Компоненти системи інформатичних компетентностей фахівців з інформатики [16]

 Отже, у дослідженні компетентність трактується як динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти [5].

На заняттях з дослідження операцій професійні компетентності можна формувати у три етапи:

* *Підготовчий.* Мета діяльності на даному етапі: формування узагальнених предметних умінь. Студентам пропонуються завдання, виконання яких надасть можливість їм набути знань, умінь та навичок, володіння якими дасть змогу розв’язувати задачі вищого рівня на наступних етапах (як правило, завдання теоретичного характеру).
* *Основний.* Розроблення творчих проектів з залученням знань з інших предметних галузей. Мета діяльності на даному етапі: розвиток дослідницьких та проектних умінь. На цьому етапі студентам пропонуються завдання творчого характеру.
* *Закріплюючий.* Моделювання життєвої ситуації. Мета діяльності на даному етапі: навчити застосовувати отримані знання та вміння в нестандартній життєвій ситуації.

Наведемо фрагмент лабораторного заняття з курсу "Дослідження операцій" на тему "Знаходження найкоротших шляхів в мережі".

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ НА ТЕМУ

"ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШИХ ШЛЯХІВ В МЕРЕЖІ"

На ***підготовчому*** етапі студентам пропонуються завдання та питання теоретичного характеру:

* що таке шлях в орграфі;
* навести способи подання орграфа;
* умова реалізації алгоритму Дейкстри;
* описати схему алгоритму Дейкстри.

На ***основному*** етапі студентам пропонуються практичні завдання та вправи, наприклад:

8. Нарисувати довільний орієнтований граф, що містить 8 вершин. Знайти найкоротші шляхи від джерела до решти вершин на основі алгоритму Дейкстри.

На ***закріплюючому*** етапі після ознайомлення з основними функціями системи Maxima для розв’язування оптимізаційних задач на графах студентам пропонуються завдання, які зводяться до побудови та дослідження.Це можуть бути такі задачі.

***Приклад.*** Розглянемо дослідження задачі про розміщення за допомогою моделювання [4].

*Постановка задачі*. Припустимо, що є система з  населених пунктів і доріг, що їх з’єднують. Розмірами населеними пунктами можна знехтувати, зображуючи їх точками; між населеними пунктами задані відстані (по дорозі). Потрібно оптимально в цій системі розмістити школу.

*Вивчення властивостей*. Спершу треба визначити, що означає оптимальне розміщення. Очевидно, що початкових відомостей для розв’язування задачі недостатньо – потрібно ще знати, скільки учнів живе в кожному пункті. Нехай відомо такі дані:  – кількість учнів в -ому пункті. Припустимо, що існує всього два населених пункти: селище, де живе 100 учнів, та віддалений хутір, де живе 2 учні. Очевидно, зсувати школу у бік хутора було б неправильно, потрібно мінімізувати суму учне-кілометрів.

Школу потрібно розміщувати в населеному пункті. Це твердження за необхідності можна запропонувати студентам довести. Для формального розв’язування цієї задачі використовується теорія графів: населені пункти вважатимуться вершинами графу, ребра – дорогами, що з’єднують населені пункти. Школу потрібно розміщувати у вершині графу. Це означає, що потрібно вибрати місце для школи не з нескінченної кількості множини точок на площині, а з  точок, що робить повний перебір легкоздійсненним з використанням певної мови програмування або СКМ. Для простоти розглянемо випадок, коли . Граф системи продемонстровано на рис. 3.



Рис. 3

У середині кола, що зображає вершину, стоїть номер населеного пункту. Кількість учнів у вершинах  задано відповідно числами . Ребра позначені числами, що характеризують відстані між відповідними населеними пунктами.

Насамперед знайдемо найкоротші ланцюжки з кожної вершини в кожну іншу вершину за допомогою якогось з відомих алгоритмів (наприклад, алгоритм Дейкстри або засобами динамічного програмування). Отримаємо результат, записаний у матриці. Нехай  позначає мінімальний шлях між вершинами  та .



Якщо поставити школу у вершині , то загальна кількість учне-кілометрів дорівнюватиме сумі добутків -го рядка матриці на відповідні числа масиву  (скалярному добутку -го рядка матриці на вектор ). Перебравши всі вершини, знайдемо мінімум цього добутку. У вершині, де досягається мінімум, і потрібно розмістити школу.

При цьому студенти зіштовхуються з проблемою недостатніх математичних знань, вмінь та навичок, наслідком чого є неефективність використання математичного апарату під час розв’язування таких задач, зокрема при побудові та дослідженні різноманітних моделей. Наприклад, у попередній задачі студент може не вміти використати алгоритм Дейкстри або засоби динамічного програмування для знаходження найкоротших ланцюжків з кожної вершини графа в кожну іншу вершину. У такому випадку він може використати СКМ Maxima для знаходження матриці найкоротших шляхів [7].

****



Складемо програму, за допомогою якої реалізується повний перебір всіх можливих варіантів і вибирається той, який задовольняє умові задачі:

****

Звідси видно, що школу потрібно розташовувати у населеному пункті з номером 5.

Проведене дослідження надало можливість зробити такі **висновки**:

Перехід до нового покоління галузевих стандартів вищої освіти на основі фундаменталізації навчання та компетентнісного підходу є необхідним етапом на шляху реформування системи освіти в Україні, зокрема, реформування навчання математичних та інформатичних дисциплін; а застосування СКМ як засобу навчання на засадах компетентнісного підходу, створює умови для наближення освіти до потреб та вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій та системи освіти в цілому. Загальні закономірності та теоретичні засади застосування СКМ у навчальному процесі підготовки фахівців з інформатики ґрунтуються на реалізації міжпредметних зв’язків та розвитку професійних компетентностей студентів з математичних та інформатичних дисциплін.

**Список використаних джерел**

1. Адольф В. А.Профессиональная компетентность современного учителя: монография / В. А. Адольф. — Красноярск : КГУ, 1998. — 310 с.
2. Байденко В. И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 54 с.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250 000 / Вячеслав Тимофійович Бусел (уклад. і голов. ред.). – К.; Ірпінь : Перун, 2007. – 1736 с.
4. Глибовець М. М. Штучний інтелект: підруч. [для студ. вищ. навч. закладів, які навчаються за спец. "Комп’ютерні науки" та "Приклад. математика"] / М. М. Глибовець, О. В. Олецький – К. : Вид. дім "КМ Академія", 2002. – 366 с.
5. Закон України "Про вищу освіту"***/*** http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18.
6. Кобильник Т. П. Методична система навчання математичної інформатики у педагогічному університеті : дис... кандидата пед. наук : 13.00.02 / Т. П. Кобильник // – Київ, НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009. – 256 с.
7. Кобильник Т. П.Використання системи Maxima для розв’язування оптимізаційних задач на графах / Кобильник Т. П., Когут У. П. // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія "Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання" : Зб. наук. праць /Редрада.– К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012.– №12 (19). – С.62-67.
8. Кодлюк Я. П. Компетентнісний підхід у підготовці майбутніх педагогів як пріоритет модернізації вищої освіти України / Кодлюк Я. П. // Професійні компетенції та компетентності вчителя / Матеріали регіон. наук.-практ. семінару – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2006. – С. 10-13.
9. Компетентнісна освіта – від теорії до практики**/ [**Бібік Н. М., Єрмаков І. Г., Овчарук О. В. та ін.]. — К. : Плеяди, 2005. — 120 с.
10. Компетентностный подход как способ достижения нового качества образования / Материалы для опытно-экспериментальной работы в рамках Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года. — М. : НФПК, 2002. — 96 с.
11. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. — М. : Знание, 1996. — 308 с.
12. Матійків І. М. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців / Матійків І. М. // Педагогіка і психологія професійної освіти: Наук.-метод. журнал. – 2006. – № 3. – С. 44-53.
13. Освітні структури, результати навчання, навчальне навантаження і обчислення кредитів за Європейською системою взаємозарахування кредитів **//** Мат. наук.-практичного семінару "Кредитно-модульна система підготовки фахівців у контексті Болонської декларації" / МОН України; Нац. ун-т "Львівська політехніка". – Львів, 2003. – С. 58-72; <http://www.mon.gov.ua/education/higher/bolon/r_coll.doc>, 11.10.2004 р.
14. Пометун О. І. Формування громадянської компетентності: погляд з позиції сучасної педагогічної науки / Пометун О. І. // Вісник програм шкільних обмінів. – 2005. – № 23. – С. 18-24.
15. Рагулина М. И. Электронное учебное пособие как средство формирования методической компетентности будущего учителя информатики [Електронний ресурс] / М. И. Рагулина, Л. В .Смолина. — Режим доступу : <http://www.ict.edu.ru/vconf/files/6830.doc>.
16. Рафальська М. В. Формування інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики у процесі навчання методів обчислень: дис... кандидата пед. наук : 13.00.02 / М. В. Вафальська // — Київ, НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. — 280 с.
17. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою: Монографія / За наук. ред.акад. М. І. Жалдака.. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім.. І.Франка, 2007. – 300 с.