

УДК [378.147]:004

Моркун Наталія Володимирівна

доктор технічних наук, професор, завкафедри автоматизації, комп'ютерних наук та технологій
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0002-1261-1170
nmorkun@knu.edu.ua

Чубаров Владислав Анатолійович

кандидат технічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0002-7369-2859
chubarov.vladyslav@knu.edu.ua

Завсєгдашня Ірина Валентинівна

кандидат економічних наук, доцент кафедри автоматизації, комп'ютерних наук та технологій
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0001-6681-5681
zavsiehdashnia@knu.edu.ua

Завсєгдашня Ольга Олексіївна

асистент кафедри вищої математики
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0002-1300-732X
olyazavs@knu.edu.ua

КОНЦЕПЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ІТ-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАГІСТРІВ У ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Анотація. Сучасний ринок праці висуває високі вимоги до кваліфікованих кадрів. Високий рівень конкуренції, стрімкий розвиток науки й техніки, активне впровадження передових інформаційних технологій – фактори, що стимулюють потребу працівників будь-якої сфери діяльності отримувати нові знання та вдосконалювати професійні компетентності. Як наслідок – ринок освітніх послуг представляє величезну кількість освітніх продуктів, що дозволяють задовольнити цю потребу: тренінги, воркшопи, стажування, підвищення кваліфікації і, звичайно ж, магістратура як ключовий освітній продукт закладів вищої освіти. «Вузким місцем» магістратури є необхідність проходження абітурієнтами вступних іспитів, зокрема й зовнішнього незалежного оцінювання; також, навчаючись у магістратурі, студенти «відкладають» повноцінну трудову діяльність. У сукупності ці фактори можуть знизити загальну мотивацію до вступу, тому для навчання в магістратурі необхідно створювати додаткові конкурентні переваги, які будуть відчутними для абітурієнтів та студентів-магістрів.

Отже, актуальність матеріалу, розглянутого в даній статті, обумовлена гострою необхідністю підвищувати рівень конкурентоспроможності випускників магістратури, яка є одним із ключових елементів системи безперервного навчання (lifelong learning). Розв'язати проблему можна за рахунок застосування інноваційних методів навчання, які об'єднують кращі педагогічні практики, а також активне використання інформаційних технологій. Стаття присвячена розвитку актуальної та перспективної ідеї індивідуалізованого компетентісно орієнтованого навчання магістрів. У роботі запропоновано концептуальну модель інформаційних блоків ІТ-платформи для організації інноваційного підходу до навчання магістрів. Науково-практичну цінність роботи представляє розроблення та обґрунтування структури, а також взаємозв'язку інформаційних блоків даної ІТ-платформи. Ключовим аспектом і конкурентною перевагою ІТ-платформи є можливість автоматизованої побудови індивідуальної траєкторії навчання магістрів у форматі багатовимірної радіальної діаграми – «індивідуальної освітньої діаграми студента».

Перспективна апробація розробленої моделі передбачає розроблення відповідного програмного забезпечення, проведення копійки навчально-методичної роботи, а також

реалізацію пілотного проєкту для магістратури IT-спеціальностей Криворізького національного університету.

Ключові слова: IT-платформа; інформаційна модель; компетентнісно орієнтоване навчання; індивідуальна траєкторія навчання.

1. ВСТУП

У сучасному світі вимоги до фахівців у будь-якій сфері діяльності постійно трансформуються та ускладнюються. Це обумовлено стрімким розвитком інформаційних технологій, виникненням нових технічних рішень, високим рівнем конкуренції серед кваліфікованих кадрів. Роботодавці прагнуть формувати кадрову політику, засновану на залученні співробітників із актуальним набором компетентностей, умінь, навичок, знань, що відповідають вимогам сучасного ринку праці. Тому у фахівців виникає потреба постійно розвиватися, підвищувати рівень власної кваліфікації — таку можливість вони отримують, беручи участь у процесах неперервного професійного навчання.

Європейська рамка кваліфікацій для навчання протягом життя (European Qualifications Framework for lifelong learning (EQF LLL / EQF) охоплює всі рівні освіти [1]. У системі неперервної професійної освіти особливе місце посідає формальна освіта дорослих, яка реалізується в академічних освітніх установах у формі [2]:

- навчання в магістратурі;
- післядипломної освіти;
- підвищення кваліфікації або перепідготовки.

Одним із ключових складових процесу неперервної професійної освіти є навчання в магістратурі. У сучасній міжнародній Болонській системі освіти, а також відповідно до Закону України «Про вищу освіту», магістр – освітній ступінь, що отримується на другому рівні вищої освіти [2]. Згідно з EQF LLL, навчання в магістратурі відповідає дескрипторам 7 рівня. Студенти магістратури зазвичай високо мотивовані як до навчання, так і до отримання нових знань і навичок. Фахівці, які отримали ступінь магістра, більш конкурентоспроможні на ринку праці, більш перспективні та з більшою ймовірністю в майбутньому будуть брати участь у системі неперервного навчання, відвідуючи різні курси, тренінги, семінари і, можливо, отримуючи додаткову університетську освіту.

Ключовою ідеєю сучасної освіти (як в українському, так і загальноєвропейському контексті) є не навчання студентів певних дисциплін, а формування професійної компетентності. Компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, визначає здатність людини успішно соціалізуватися, здійснювати професійну і / або подальшу навчальну діяльність [3].

В основу даної роботи покладено ідею про те, що всі студенти (навіть ті, які навчаються в одній групі) мають різний стартовий рівень знань, умінь, навичок. Водночас бажаним результатом навчання є досягнення всіма студентами певного достатнього рівня загальних і професійних компетентностей при завершенні кожного рівня вищої освіти.

Одним з ефективних підходів до розв'язання даної проблеми є індивідуалізація освіти, що виявляється, зокрема, у побудові індивідуальних траєкторій навчання. Їх розроблення потребує нових підходів до структуризації змісту, діагностики програмних результатів навчання та принципів організації освітнього процесу. Актуалізується необхідність створення нового середовища навчання, орієнтованого на самостійну

навчально-пізнавальну діяльність. У зв'язку з цим збільшується роль засобів навчання, серед яких, у сучасних умовах інформатизації освіти, особливого значення набувають засоби інформаційних і комунікаційних технологій.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що розроблення систем індивідуалізованого навчання було розпочато ще в минулому столітті і йшло за трьома напрямками:

- організація індивідуального режиму навчальної роботи знайшла послідовний розвиток у Dalton-Plan (Parkhurst) [4];
- поєднання індивідуалізації режиму та змісту навчальної роботи з діяльністю учнів у малих, змінних за складом навчальних групах найбільш повно втілювалось у Howard Plan (Harris) і Jena-Plan (Petersen) [5];
- розроблення спеціальних навчальних матеріалів для здійснення індивідуалізації навчання реалізовано в програмованому навчанні (B. Skinner) [6]: у системах навчання процеси будуються на основі взаємодії учнів з ЕОМ (автоматизованих навчальних системах), а також комплексних системах навчання (Т. Ziller [7], W. Rein [8] та ін).

Для систем індивідуалізованого навчання, створених у США, характерною є опора на діагностично поставлені навчальні цілі, задані разом з критеріями їх оцінювання, а також тести. Побудова навчального процесу, спрямована на підведення всіх учнів до єдиного, чітко заданого, але досить високого рівня оволодіння знаннями й уміннями реалізована в системі повного засвоєння (Н. Morrison [9], J. Carroll [10], В. Bloom [11]), Keller plan (F. Keller) [12]).

Проведений аналіз сучасних досліджень з даної проблематики й досвід практичної роботи дозволили виявити такі напрямки дослідження:

1) теоретичне обґрунтування побудови індивідуальних траєкторій навчання та організації на їх основі навчального процесу – на підставі передового міжнародного досвіду в умовах інформатизації та інтернаціоналізації освіти;

2) удосконалення методики навчання фундаментальних і спеціальних дисциплін, збір і аналіз інформації з використанням інформаційних технологій та віртуальних лабораторій, а також систематизація знань на основі запропонованої інноваційної методичної системи в умовах відкритого освітнього простору;

3) установа стимулювальної ролі мети, тобто здатності викликати в здобувачів освіти саме ті очікування й види діяльності, у яких вони зацікавлені; приведення рівня складності цілей у відповідність з індивідуальними особливостями здобувачів та рівнем їх розвитку;

4) розроблення механізмів навчання та їх моделей. Адекватна індивідуальна модель та її візуалізація у вигляді інтерактивної семантичної мережі з підтримкою мультимедіа технологій створюють ефект занурення у віртуальне дослідницьке середовище, що сприяє формуванню більш стійкого розуміння предметної області на інтуїтивному рівні;

5) створення методичних систем навчання в концепції неперервної освіти, орієнтованих на розвиток потенціалу здобувача, на формування професійної компетентності. Отримання «якісно нових продуктів і результатів» у навчальному процесі забезпечується:

- по-перше, за рахунок індивідуалізації, що виявляється в здатності здобувачів самим керувати навчальною діяльністю та знаходити для себе оптимальні варіанти засвоєння знань, умінь та навичок;
- по-друге, завдяки використанню інформаційних та інтелектуальних технологій як засобів навчання для досягнення радикального підвищення ефективності та

якості підготовки фахівця з новим типом мислення, яке відповідає вимогам сучасного інформаційного суспільства;

б) розроблення діагностувальних методик контролю та оцінювання рівня загальних і професійних компетентностей.

Отже, синтез ключових напрямків в галузі систем індивідуалізованого навчання дозволив сформулювати концепцію ІТ-платформи для індивідуалізованого, компетентнісно орієнтованого навчання студентів.

Цілі та завдання дослідження:

Мета дослідження – обґрунтування підходу до структуризації змісту навчання, діагностики програмних результатів навчання та принципів організації освітнього процесу для забезпечення можливості автоматизованої побудови індивідуальної траєкторії навчання магістрів.

Основними цілями розроблення та впровадження ІТ-платформи є:

- зниження рівня тривожності студентів з приводу власної загальної та професійної компетентності;
- підвищення рівня прозорості та зрозумілості для студентів процесу навчання;
- створення умов для більш повного занурення в навчальний процес;
- поділ відповідальності за процес та результати навчання між студентами й викладачами;
- підвищення мотивації студентів до навчання.

Зауважимо, що з погляду наукових розробок і обстежень систем магістратура є більш перспективною в плані проведення наукових експериментів, оскільки кількість компетентностей, дисциплін, що вивчаються, порівняно невелика, на відміну від бакалаврату. Отже, інформаційна модель ІТ-платформи розроблялась і тестувалась в умовах магістратури.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У поточній роботі, а також у рамках перспективних досліджень використовувались такі методи: теоретичний метод для аналізу наукових та нормативних джерел з проблеми дослідження; методи системного аналізу для моделювання структури ІТ-платформи, а також метод логічного моделювання взаємозв'язків між контрольними точками навчання.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Виділимо такі групи студентів, які навчаються в магістратурі:

1) студенти, які вступили до магістратури відразу після завершення бакалаврату й не змінювали заклад вищої освіти – такі студенти навчаються за структурованим навчальним планом (згідно з освітньою програмою), різниця в рівні сформованості загальних та професійних компетентностей таких студентів визначається рівнем їх успішності;

2) студенти, які змінили заклад освіти під час вступу до магістратури (також різні категорії студентів-мігрантів) – такі студенти навчалися за тією ж спеціальністю, але навчальний план і зміст освітньо-професійної програми може відрізнятися – різні дисципліни, різна кількість годин, виділена на вивчення модулів;

3) студенти, які давно отримали ступінь бакалавра та прийняли рішення продовжувати навчання в магістратурі, – за тривалий час освітньо-професійні програми можуть змінюватися;

4) студенти, які прийняли рішення змінити початкову спеціальність і скористались можливостями так званого «перехресного вступу» – у процесі навчання на іншій або суміжній спеціальності студенти вивчали абсолютно інші дисципліни.

Зауважимо, що студенти-магістранти, які належать до 2, 3 і 4 груп, можуть відчувати особливі труднощі, пов'язані з адаптацією до нових академічних вимог, до нової програми навчання. Також, можливо, у них виникає необхідність отримати додаткові знання з дисциплін, які вони раніше не вивчали, для того, щоб успішно засвоювати освітньо-професійну програму магістерського рівня.

Як було актуалізовано вище, ефективним розв'язанням такої проблеми є застосування індивідуалізованого підходу до навчання студентів, який передбачає індивідуальне оцінювання знань, рівня сформованості компетентностей студентів, розроблення індивідуальної траєкторії розвитку для кожного окремого студента.

Ключові аспекти студентоцентрованого та компетентнісно орієнтованого підходу до навчання здобувачів відображені в матеріалах проєкту TUNING. Згідно з TUNING, контрольними точками предметної області є результати навчання й компетентності – кінцеві результати навчання формуються як рівень компетентностей, який повинен досягти випускник освітньої програми. Компетентності набуваються (формуються) при вивченні всіх навчальних дисциплін, і рівень їх сформованості оцінюється на різних етапах освітньої програми. Частина компетентностей належать до предметної області (є специфічним для галузі знань), частина належить до так званих загальних компетентностей (загальні для всіх курсів і програм – наприклад, знання державної мови, знання іноземної мови, вміння працювати в команді, тощо) [13].

Результати навчання – це знання, вміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити й виміряти, і які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів. Згідно з українською Національною рамкою кваліфікацій (НРК), результати навчання описуються за чотирма дескрипторами: знання, вміння, комунікація, автономність і відповідальність, які розбито на 8 рівнів. Рівень магістра відповідає 7 рівню НРК [14].

Освітні стандарти визначають програмні результати й компетентності, які пов'язані між собою через освітні компоненти, представлені в матрицях відповідності освітніх програм.

Опанування певної сукупності компетентностей, а також ступінь їх розвитку в кожного окремого студента характеризує:

- з одного боку, професійний рівень самого магістра, його рівень конкурентоспроможності, а також професійні перспективи;
- з іншого боку, якість освітніх послуг, що надаються закладом вищої освіти.

Отже, оцінювання та керування розвитком компетентностей магістра є важливим науковим та практичним завданням, вирішення якого підвищить як професійний рівень окремих випускників, так і якість вищої освіти загалом.

Вирішення виділеного завдання полягає в розробленні інформаційної системи у форматі ІТ-платформи, яка б дозволяла оцінювати рівень набутих компетентностей студентів-магістрів, будувати скринінгові діаграми, формувати траєкторію їх навчання, а також сприяла зростанню обсягу та рівня набутих компетентностей за рахунок використання елементів штучного інтелекту.

Використання ІТ-платформи для оцінювання рівня компетентностей здійснюватиметься на всіх етапах підготовки магістрів:

1) базове тестування при вступі до магістратури – з оцінюванням базового рівня компетентностей і формуванням первинної траєкторії навчання;

2) поточне (модульне) тестування з ключових дисциплін – передбачає оцінювання рівня приросту компетентностей у процесі вивчення дисципліни й дозволяє коригувати індивідуальну траєкторію навчання;

3) семестрове (фінальне) тестування як один з механізмів семестрового контролю. Траєкторія навчання дозволяє скоригувати слабкі компетентності.

Ядром ІТ-платформи є інформаційна модель, розробленню концепції якої присвячено дану роботу.

Схематичне зображення інформаційної моделі платформи наведено на рис.1.

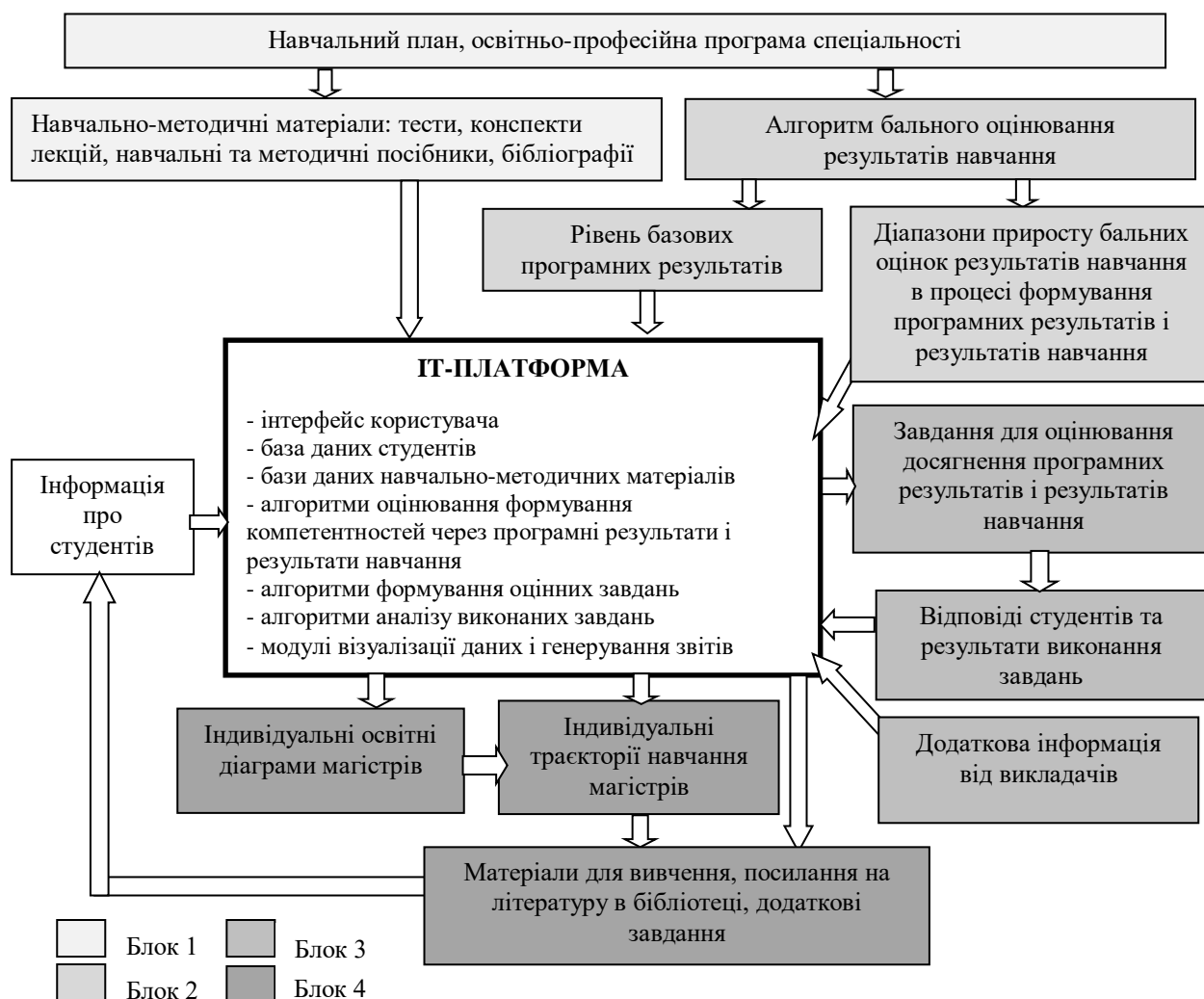


Рис.1. Схема інформаційної моделі ІТ-платформи для навчання магістрів

Інформаційна модель складається з декількох структурних блоків вхідної та вихідної інформації.

Блок 1 вхідної інформації – програмні й навчально-методичні матеріали.

Для того, щоб ІТ-платформа функціонувала, необхідна ґрунтовна підготовча робота викладачів кафедри. База даних ІТ-платформи повинна містити максимальний обсяг навчально-методичних рекомендацій, навчальних посібників, конспектів лекцій. Особлива увага приділяється підготовці тестових завдань з усіх дисциплін, а також вступних тестів.

Рекомендується структурувати теоретичні й практичні матеріали згідно з переліком компетентностей й програмних результатів навчання студентів.

Обсяг тестових завдань з дисциплін та вступних тестів повинен бути достатнім для того, щоб система згенерувала індивідуальні комплексні тестові завдання для кожного окремого студента.

Блок 2 вхідної інформації – інформація про компетентності, програмні результати навчання, а також алгоритм їх кількісної оцінки.

Проблемою є те, що вищенаведена сукупність компетентностей являє собою так звану «м'яку» інформацію та дуже складно піддається кількісному вимірюванню. Рішенням даної проблеми є використання інтегрального бального оцінювання результатів навчання.

Бальне оцінювання – один із різновидів рейтингового оцінювання, коли характеристикам, які складно описати кількісними методами, присвоюється певний рейтинг, вимірюваний у заздалегідь визначеному діапазоні.

Сутність бального оцінювання результатів навчання полягає в тому, щоб призначити кожному результату навчання власний бал, сумарне значення яких по об'єднаній групі становить 100 балів.

Кожен вид академічної діяльності студента: вивчення дисциплін (написання модульних робіт), виконання курсових робіт, проходження практики та написання кваліфікаційної роботи – підвищує бальну оцінку результатів навчання. Чим вища якість виконуваної студентом роботи, чим вища його академічна успішність – тим вищий бал присвоюється.

Також необхідно враховувати, що під час вступу на навчання студент-магістр повинен володіти певним базовим рівнем компетентностей і базовим рівнем набутих у процесі навчання на бакалаврській освітній програмі програмних результатів навчання. Це особливо актуально для так званого «перехресного вступу», коли студенти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти можуть вступати в заклади вищої освіти за будь-яким напрямом підготовки, навіть якщо він відрізняється від напряму, за яким вони вже отримали освіту. Також набір базових компетентностей, що відповідають фаху, важливий для студентів-мігрантів, які закінчили бакалаврат в іншій державі, Автономній республіці Крим або на тимчасово окупованих територіях України. Якщо такі студентів не матимуть базового рівня компетентностей, вони не зможуть успішно опанувати програму обраної спеціальності.

Отже, початкова робота полягає в тому, щоб:

- визначити й оцінити базовий рівень компетентностей, достатній для навчання на освітній програмі певної спеціальності. Для цього необхідно скласти комплексні вступні тести, які першочергово орієнтуються на загальні компетентності абітурієнта;
- розподілити необхідний обсяг компетентностей між усіма навчальними дисциплінами – навчальне навантаження студентів у сукупності повинне охоплювати всі нормативні компетентності й формувати повний обсяг програмних результатів навчання;
- адаптувати всі навчальні матеріали (першочергово, тести, завдання модульних контрольних робіт, завдання кваліфікаційних робіт) у такий спосіб, щоб вони повністю охоплювали компетентності й формували необхідний обсяг програмних результатів навчання;
- визначити діапазон балів за кожен вид компетентностей, які студент може отримати:
 - при проходженні тестування під час вступу на магістерську освітню програму;

- при написанні модульних контрольних робіт з кожної дисципліни;
- при проходженні практики;
- при написанні кваліфікаційної роботи (під час проходження атестацій).

Блок 3 вхідної та вихідної інформації – інформація про результати вступного тестування, поточні результати навчання магістра.

Під час проходження вступного тестування, а також виконання модульних контрольних робіт, студент не тільки отримує певний академічний бал, але також підтверджує певний рівень результатів навчання, представлений у вигляді бальної оцінки. Усі дані заносяться в інформаційну систему. На початковому етапі впровадження інформаційної системи дані вносить викладач. У перспективі, за умови впровадження комп'ютеризованої системи тестування й оцінювання студентів, інформаційна система буде генерувати комплекти тестових завдань, самостійно розраховувати оцінні бали компетентностей і програмних результатів навчання студентів.

Блок 4 вихідної інформації – побудова індивідуальних освітніх діаграм, формування індивідуальної траєкторії навчання студентів.

Запропонована ІТ-платформа буде надавати інформацію про оцінювання компетентностей студента, також формувати траєкторію його розвитку у форматі радіальної діаграми. Радіальна діаграма (яку часто також називають павутиноподібною або пелюстковою) – це ефективний і наочний інструмент, який дозволяє проводити швидко порівняння між множинними кількісними змінними, які в ряді робіт пропонуються до використання для оцінювання студентів [15, 16]. Перевага діаграми полягає в тому, що вона дозволяє будувати багатовимірну систему координат. Для внутрішнього використання в ІТ-платформі вводимо термін «індивідуальна освітня діаграма студента».

Інформаційна система формуватиме декілька варіантів діаграм.

Перший тип діаграм буде формуватися на етапі вступного оцінювання студентів. Як було зазначено вище, для успішного навчання студентів в магістратурі вони повинні мати відповідний рівень програмних результатів. Вхідний контроль дозволить визначити даний рівень, і система, своєю чергою, сформує для студента його індивідуальну освітню діаграму.

Для даного дослідження використовувалась ОПП 122 – Комп'ютерні науки (другий рівень вищої освіти), розроблена в Криворізькому національному університеті [17].

Для кожного виду результатів навчання система, на запит користувача, буде формувати окрему освітню діаграму. Як приклад, на рис.2 наведено освітню діаграму для оцінювання досягнення студентом базового рівня результатів навчання за дескриптором - знання. Наведені діаграми носять демонстраційний характер.

Осі ПР1-ПР11 відображають програмні результати навчання магістрів відповідно до освітньо-професійної програми за дескриптором – знання, серед яких: знати методи аналізу, порівняння, оцінювання інформації з питань, що стосуються комп'ютерних наук, зокрема в умовах невизначеності; знати методи аналізу й оброблення інформації, проводити патентні дослідження з метою прийняття ефективних рішень; знати різні парадигми програмування: структурне, об'єктно орієнтоване, функціональне, логічне, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління при створенні і вдосконалення інформаційних систем і технологій тощо. Подібні діаграми будуються й за іншими дескрипторами.

Необхідний базовий рівень, відображений на діаграмі, – оцінювання необхідного рівня кожного виду програмного результату навчання. Фактичний рівень – умовна сума балів, які зміг набрати студент під час вступного або базового оцінювання.

Дана діаграма дозволяє проаналізувати базовий освітній рівень студента й визначити зони його розвитку – виявити результати навчання, за якими існує більший розрив. Індивідуальна освітня траєкторія на початковому етапі навчання полягає в досягненні студентом необхідного базового рівня програмних результатів навчання.

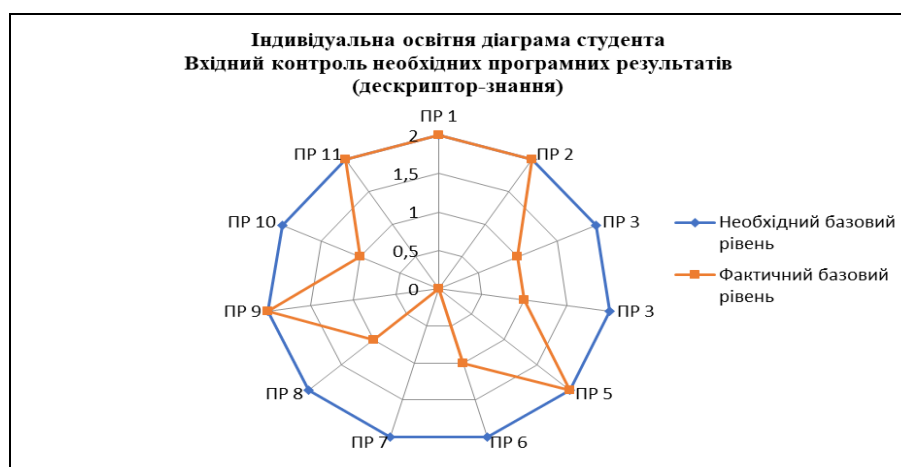


Рис. 2. Приклад побудови індивідуальної освітньої діаграми магістра за результатами вхідного контролю необхідних результатів навчання (дескриптор – знання)

За результатами оцінювання ІТ-платформа буде автоматично генерувати для кожного студента рекомендації щодо слідування траєкторії навчання для досягнення необхідного освітнього рівня. З бази даних навчально-методичного забезпечення студент буде індивідуально отримувати необхідні навчальні матеріали та додаткові завдання для формування результатів навчання й відповідного розвитку необхідних загальних та професійних компетентностей; також він буде отримувати посилання на підручники й наукові публікації в електронному каталозі бібліотеки університету. Дотримуючись отриманих рекомендацій, вивчаючи додаткові матеріали, а також виконуючи завдання, студент зможе підвищити рівень необхідних результатів навчання.

Дані, отримані в результаті оцінювання кожної групи дескрипторів, будуть синтезуватись інформаційною системою в загальну освітню діаграму студента (рис.3).

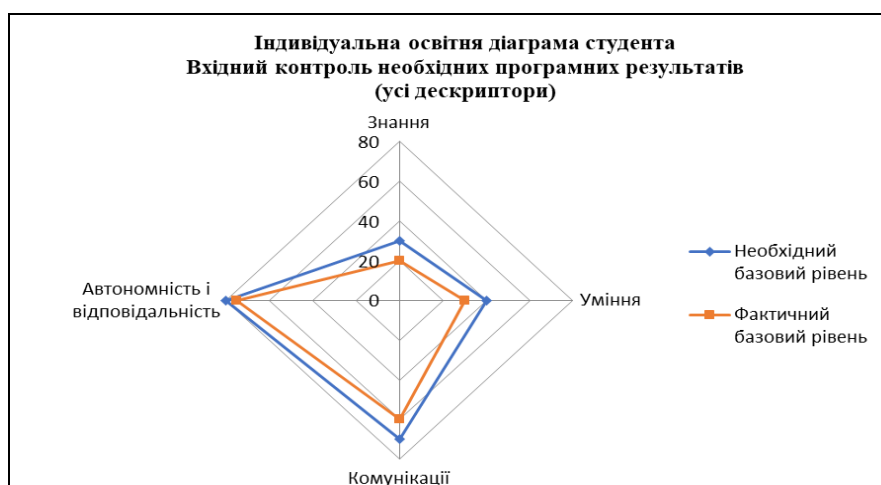


Рис. 3. Приклад побудови індивідуальної освітньої діаграми магістра за загальними результатами вхідного контролю необхідних програмних результатів

Такий формат освітньої діаграми дозволить оцінити загальний базовий рівень студентів та загалом виявити їх сильні і слабкі сторони.

За подібним принципом формуються індивідуальні освітні діаграми за результатами модульного або семестрового контролю (рис. 4–5).

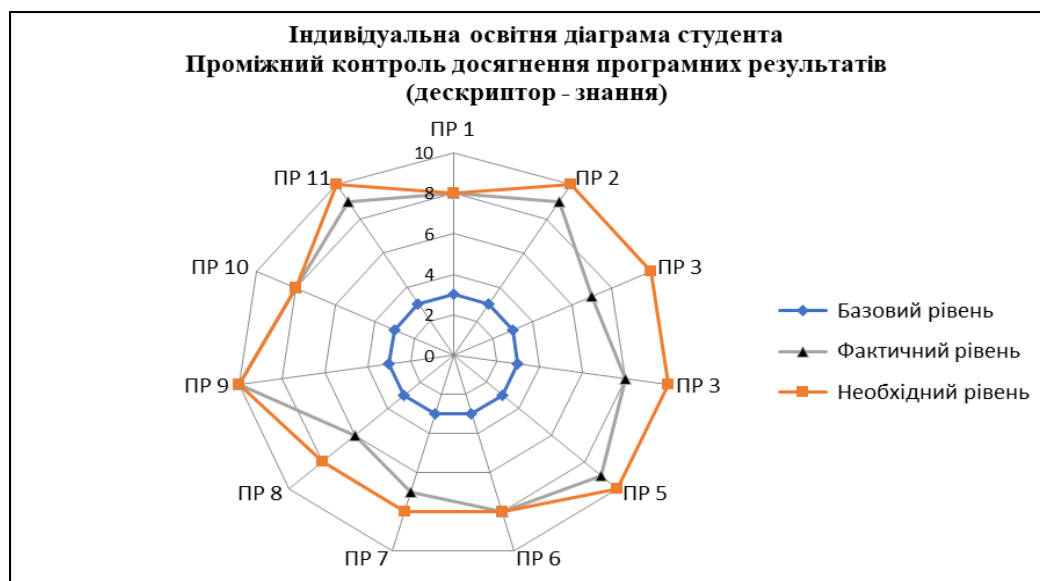


Рис. 4. Приклад побудови індивідуальної освітньої діаграми студента за результатами проміжного контролю за дескриптором – знання

Нанесення на діаграми значень базового рівня програмних результатів носить мотиваційний характер, що дозволяє студентові побачити зростання особистих результатів навчання завдяки докладеним зусиллям.



Рис. 5. Приклад побудови індивідуальної освітньої діаграми студента за загальними результатами проміжного контролю

Зауважимо, що компетентності не підлягають вимірюванню та оцінюванню безпосередньо, але вони пов'язані з програмними результатами через освітні компоненти та матриці відповідності освітніх програм.

Отже, є можливість представити кожному окрему загальну або професійну компетентність як сукупність досягнутих програмних результатів (рис.6) за допомогою застосування відповідного алгоритму.

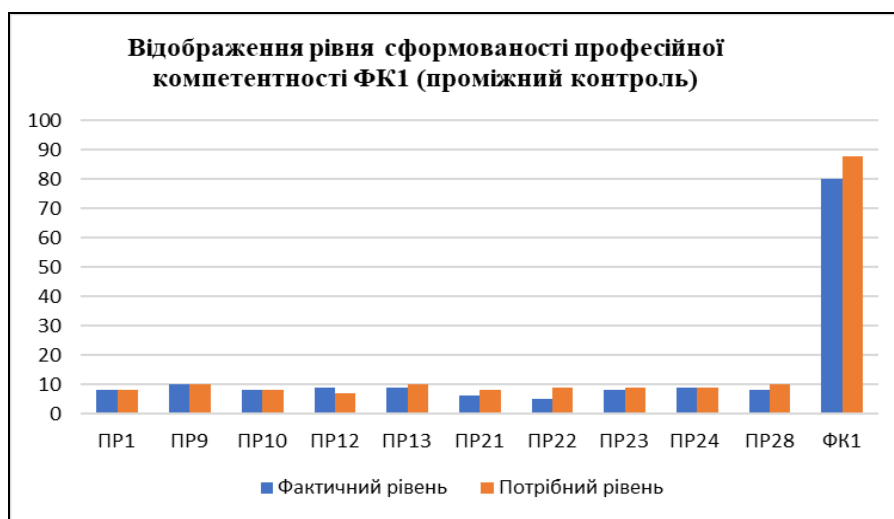


Рис. 6. Приклад побудови діаграми, що відображає рівень сформованості професійної компетентності через оцінювання програмних результатів навчання студента за результатами проміжного контролю

Додатковим блоком інформаційної моделі є дані про студентів, які спочатку вносять до системи викладачі, співробітники деканату та відділ кадрів. Ці дані розширюються за рахунок індивідуальних освітніх діаграм і показників академічної успішності студентів.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, можна сформулювати такі висновки:

1. Сучасна практика неперервної професійної освіти, а також специфіка процесу навчання студентів-магістрів характеризуються великою різницею в базовому рівні знань, умінь і компетентностей студентів. Це створює проблеми в навчанні, знижує мотивацію менш компетентних студентів, породжує відчуття тривоги. У зв'язку з цим у роботі сформульовано ідею ІТ-платформи для організації індивідуалізованого навчання магістрів. Ключова перевага даної ІТ-платформи – забезпечення прозорості системи оцінювання, орієнтація на компетентнісне навчання, презентація процесу навчання як певної траєкторії, яку необхідно пройти кожному студенту.

2. Розроблено концепцію інформаційної моделі для ІТ-платформи, описано відповідні інформаційні блоки даної моделі та зв'язок між ними. Необхідні інформаційні блоки: база даних навчально-методичних матеріалів; інформація про компетентності та їх оцінювання, база даних результатів оцінних заходів, індивідуальні оцінні діаграми й траєкторії розвитку студентів.

3. У роботі запропоновано новий інструмент навчання – «індивідуальна освітня діаграма студента» – специфічна радіальна діаграма, яка дозволяє одночасно представити результати навчання й оцінювання у форматі досягнутих програмних результатів і результатів навчання, а також відобразити індивідуальну траєкторію розвитку студентів. Дана розробка має суттєві перспективи з погляду практичного застосування в процесі навчання студентів.

4. Запропоновані розробки є основою для практичної реалізації ІТ-платформи індивідуалізованого компетентнісно орієнтованого навчання магістрів.

5. Подальші дослідження в цій галузі будуть пов'язані з розробленням алгоритмів оцінювання формування компетентностей через програмні результати й результати навчання, а також із оцінюванням ефективності експерименту з імплементації ІТ-платформи в процес навчання магістрів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] The European Qualifications Framework for Lifelong Learning. [Електронний ресурс]. Доступно: https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-eqf/files/leaflet_en.pdf.
- [2] Верховна Рада України (2014, 01.01.2019). *Закон № 1556-VII, Про вищу освіту*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
- [3] Верховна рада України (2017): *Закон № 2145-VIII, Про освіту*. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
- [4] Parkhurst Helen. *Education on the Dalton plan*, NY: E.P. Dutton & Company, 1922. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://archive.org/details/educationontheda028244mbp/page/n9>
- [5] Dietrich, Theo: *Die Pädagogik Peter Petersens. Der Jena-Plan. Modell einer humanen Schule*. Bad Heilbrunn, 1986
- [6] Skinner, B. F., The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, №24, 86-97 pp, 1954.
- [7] Ziller T. *Einleitung in die allgemeine Padagogik*. Leipzig, Verlag Teubner, 1857.
- [8] Rein W. *Herbart und die Herbartianer. Ein Beitrag zur Geschichte der Philosophie und der Padagogik*. Beyer & Sohne, Langensalza, 1897.
- [9] Henry C. Morrison: *Information and Much More from Answers.com*
- [10] Carroll, John B. *A Model of School Learning*. Teachers College Record, 1963.
- [11] Bloom, Benjamin S. *Learning for Mastery*. UCLA - CSEIP - Evaluation Comment, 1968.
- [12] Keller, Fred S. *Engineering personalized instruction in the classroom*. Rev. Interamer de Pisco., 1967.
- [13] Проект TUNING. Tuning Educational Structures in Europe. Налаштування освітянських структур в Європі. [Електронний ресурс]. Доступно: http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf
- [14] Методичні рекомендації щодо зіставлення кваліфікацій з Національною рамкою кваліфікацій України. [Електронний ресурс]. Доступно: http://ipq.org.ua/upload/files/files/03_Novyny/2015.03.18_Twinning_final_conference/Final%20Guidelines%20referencing%20Ukraine_UKR.pdf
- [15] V.S. Morkun, S. Semerikov, S. Hryshchenko, K. Slovak. Environmental Geo-information Technologies as a Tool of Pre-service Mining Engineer's Training for Sustainable Development of Mining Industry. *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer 2017/* Kyiv, Ukraine, May 15-18, 2017. – p. 303-310. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://lib.iitta.gov.ua/706892/>
- [16] Morkun V. S. Content and teaching technology of course "Ecological Geoinformatics" in training of future mining engineers. *Information technologies and learning tools*. vol. 57, no.1, pp. 115-125, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://lib.iitta.gov.ua/706222/>
- [17] Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» другого рівня вищої освіти За спеціальністю 122 «комп'ютерні науки», галузь знань 12 «інформаційні технології» (Криворізький національний університет). [Електронний ресурс]. Доступно: <https://drive.google.com/file/d//1Bw5xo4XTvkFcEkKkHEGWfBRXTGeFStGp/view>

Матеріал надійшов до редакції 04.06.2019 р.

КОНЦЕПЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ИТ-ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО КОМПЕТЕНТНО- ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАГИСТРОВ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Моркун Наталья Владимировна

доктор технических наук, профессор, завкафедрой автоматизации, компьютерных наук и технологий
Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина
ORCID ID 0000-0002-1261-1170
nmorkun@knu.edu.ua

Чубаров Владислав Анатольевич

кандидат технических наук, доцент, проректор по научно-педагогической и учебной работе
Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина
ORCID ID 0000-0002-7369-2859
chubarov.vladyslav@knu.edu.ua

Завсегдашня Ирина Валентиновна

кандидат экономических наук, доцент кафедры автоматизации, компьютерных наук и технологий
Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина
ORCID ID 0000-0001-6681-5681
zavsiehdashnia@knu.edu.ua

Завсегдашня Ольга Алексеевна

ассистент кафедры высшей математики
Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог, Украина
ORCID ID 0000-0002-1300-732X
olyazavs@knu.edu.ua

Аннотация. Современный рынок труда предъявляет высокие требования к высококвалифицированным кадрам. Высокий уровень конкуренции, стремительное развитие науки и техники, повсеместное внедрение передовых информационных технологий – факторы, стимулирующие потребность работников любой сферы деятельности получать новые знания и совершенствовать профессиональные компетентности. Как следствие – рынок образовательных услуг представляет огромное количество образовательных продуктов, позволяющих удовлетворить эту потребность: тренинги, воркшопы, стажировки, повышения квалификации и, конечно же, магистратура как ключевой образовательный продукт высших учебных заведений. «Узким местом» магистратуры является необходимость прохождения абитуриентами вступительных экзаменов, в том числе и внешнего независимого оценивания; также, обучаясь в магистратуре, студенты «откладывают» полноценную трудовую деятельность. В совокупности эти факторы могут снизить общую мотивацию к поступлению, поэтому для обучения в магистратуре необходимо создавать дополнительные конкурентные преимущества, которые будут осязаемыми для абитуриентов и студентов-магистров.

Таким образом, актуальность материала, рассмотренного в данной статье, обусловлена острой необходимостью повышать уровень конкурентоспособности магистратуры, которая является одним из ключевых элементов системы непрерывного обучения (lifelong learning). Решить проблему можно за счет применения инновационных методов обучения, которые объединяют лучшие педагогические практики, а также активное использование информационных технологий. Статья посвящена развитию актуальной и перспективной идеи индивидуализированного компетентностно-ориентированного обучения магистров. В работе предложена концептуальная модель информационных блоков ИТ-платформы для организации адаптивного подхода к обучению магистров. Научно-практическую ценность работы представляет разработка и обоснование структуры, а также взаимосвязи информационных блоков данной ИТ-платформы. Ключевым аспектом и конкурентным преимуществом ИТ-платформы является возможность автоматизированного построения индивидуальной траектории обучения магистров в формате многомерной радиальной диаграммы – «индивидуальной образовательной диаграммы студента».

Перспективная апробация разработанной модели предполагает разработку соответствующего программного обеспечения, проведение кропотливой учебно-

методической работы, а также реализацию пилотного проекта для магистратуры IT-специальностей Криворожского национального университета.

Ключевые слова: IT-платформа; информационная модель; компетентностно-ориентированное обучение; индивидуальная траектория обучения.

THE CONCEPT OF IT-PLATFORM INFORMATION MODEL FOR INDIVIDUALIZED COMPETENCE-ORIENTED MASTER STUDENTS' EDUCATION IN THE FIELD OF COMPUTER SCIENCES

Natalia V. Morkun

Doctor of Sciences (Engineering), Professor,
Head of Department for Automation, Computer Science and Technology
Kriviy Rih National University, Kriviy Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-1261-1170
nmorkun@knu.edu.ua

Vladyslav V. Chubarov

PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific, Pedagogical and Educational work
Kriviy Rih National University, Kriviy Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-7369-2859
chubarov.vladyslav@knu.edu.ua

Iryna V. Zavsiehdashnia

PhD in Economics, Associate Professor at Department for Automation, Computer Science and Technology
Kriviy Rih National University, Kriviy Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-6681-5681
zavsiehdashnia@knu.edu.ua

Olha O. Zavsiehdashnia

Assistant Professor at Department for Higher Mathematics
Kriviy Rih National University, Kriviy Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-1300-732X
olyazavs@knu.edu.ua

Abstract. The modern labour market increases high demands for highly qualified personnel. The high level of competition, the rapid development of science and technology, the widespread introduction of advanced information technologies are factors that stimulate the need for workers in any field of activity to acquire new knowledge and improve their professional competence. As a result, the market of educational services represents a huge number of educational products that can meet this need: trainings, workshops, internships, advanced training and, of course, master's degree study programmes, as a key educational product of HEIs. The "bottleneck" of master's degree study programmes is the length of the learning process, so for master's degree study programmes it is necessary to create additional competitive advantages.

Thus, the relevance of the material discussed in this article is due to the urgent need to improve the competitiveness of master's degree study programmes, which is one of the key elements of the system of lifelong learning. The problem can be solved through the use of innovative teaching methods that combine the best teaching practices, as well as the active use of information technology. The article is devoted to the development of relevant and promising ideas of individualized competence-based education of master students. The paper proposes a conceptual model for information blocks of the IT platform for organizing an innovative approach to the training of master students. The scientific and practical value of the work is the development and justification of the structure, as well as the relationship of information blocks of this IT platform. A key aspect and competitive advantage of the IT platform is the ability to automatically build an individual trajectory of master students training in a multidimensional radial chart format. This tool is called the student's individual educational diagram.

Prospective approbation of the developed model involves the development of appropriate software, carrying out painstaking educational and methodical work, as well as the implementation of a pilot project for master students of IT specialties at Kriviy Rih National University.

Keywords: IT platform; information model; competence-based learning; individual learning trajectory.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] The European Qualifications Framework for Lifelong Learning. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-efq/files/leaflet_en.pdf. (in English)
- [2] The Verkhovna Rada of Ukraine. (01.01.2019). *Law of Ukraine No. 1556-VII "On Higher Education"*. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. (in Ukrainian)
- [3] The Verkhovna Rada of Ukraine. (05.09.2017). *Law of Ukraine № 2145-VIII "On Education"*. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text3>. (in Ukrainian)
- [4] H. Parkhurst, *Education on the Dalton plan*, NY: E.P. Dutton & Company, 1922. [Online]. Available: <https://archive.org/details/educationontheda028244mbp/page/n9>. (in English)
- [5] Dietrich, Theo: *Die Pädagogik Peter Petersens. Der Jena-Plan. Modell einer humanen Schule*. Bad Heilbrunn, 1986 (in German)
- [6] B. F. Skinner, The science of learning and the art of teaching. *Harvard Educational Review*, №24, 86-97 pp, 1954.(in English)
- [7] T. Ziller, *Einleitung in die allgemeine Padagogik*. Leipzig, Verlag Teubner, 1857. (in German)
- [8] W. Rein, *Herbart und die Herbartianer. Ein Beitrag zur Geschichte der Philosophie und der Padagogik*. Beyer & Sohne, Langensalza, 1897. (in German)
- [9] H. C. Morrison, *Information and Much More from Answers.com* (in English)
- [10] J. B. Carroll, *A Model of School Learning*. Teachers College Record, 1963. (in English)
- [11] B. S. Bloom, *Learning for Mastery*. UCLA - CSEIP - Evaluation Comment, 1968. (in English)
- [12] F. S. Keller, *Engineering personalized instruction in the classroom*. Rev. Interamer de Piscal., 1967. (in English)
- [13] TUNING project. Tuning Educational Structures in Europe. Setting up educational structures in Europe. [Online]. Available: http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf. (in Ukrainian)
- [14] Methodical recommendations on comparison of qualifications with the National Qualifications Framework of Ukraine. [Online]. Available: http://ipq.org.ua/upload/files/files/03_Novyny/2015.03.18_Twinning_final_conference/Final%20Guidelines%20referencing%20Ukraine_UKR.pdf (in Ukrainian)
- [15] V. S. Morkun, S. Semerikov, S. Hryshchenko, and K. Slovak, "Environmental Geo-information Technologies as a Tool of Pre-service Mining Engineer's Training for Sustainable Development of Mining Industry", in *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer 2017/* Kyiv, Ukraine, May 15-18, 2017, pp. 303-310. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/706892/> (in English)
- [16] V. S. Morkun, "Content and teaching technology of course "Ecological Geoinformatics" in training of future mining engineers", *Information technologies and learning tools*. vol. 57, no.1, pp. 115-125, 2017. [Online]. Available: <https://lib.iitta.gov.ua/706222/> (in English)
- [17] Educational and professional program "Computer Science" of the second level of higher education In the specialty 122 "Computer Science", field of knowledge 12 "Information Technology" (Kryvyi Rih National University). [Online]. Available: <https://drive.google.com/file/d/1Bw5xo4XTvkFcEkKkHEGWfBRXTGeFStGp/view> (in Ukrainian)

