

ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

Стаття присвячена принципам планування та організації педагогічного експерименту, який би якісно і кількісно показав необхідність уведення запропонованої методичної системи у вузи для підготовки фахівців у галузі розробки складних програмних систем.

Ключові слова: експеримент, програмне забезпечення, методика навчання, планування, організація, гіпотеза, дослідження.

Аналіз структури спеціальностей ІТ-сфери, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення, сучасні методики навчання технології розробки програмного забезпечення, психолого-педагогічні особливості підготовки розробників програмного забезпечення і результати наукових досліджень дозволили виділити наступні аспекти для підготовки студентів спеціальностей 7.04030201, 8.04030201 до майбутньої професійної діяльності :

- психолого-педагогічні аспекти використання інформаційних технологій у навчальному процесі (В. Биков, Л. Брескіна, М. Жалдак, М. Лапчик, Н. Морзе, С. Раков, А. Спірін, Ю. Триус, С. Сейдаметова, Л. Меджитова, Ю. Рамський, Г. Міхалін, В. Крилов, О. Барна та ін.);

- проблеми організації вищої інформаційно-технологічної освіти в Україні (Т. Морозова, В. Франчук, В. Биков, Є. Смирнова-Трибульська та ін.);

- застосування інформаційних технологій у професійній підготовці (Л. Добровський, Н. Ішук, О. Спірін, Л. Брескіна та ін.);

- методики навчання розробки програмних систем (Л. Гришко, Н. Морзе, З. Сейдаметова, Т. Сундукова, Є. Богомолова та ін);

- інженерія програмного забезпечення (Н. Сидоров, Є. Авраменко, А. Нечай, Ю. Крамар та ін).

У зв'язку з постійною зміною мінливих вимог до програмних продуктів пред'являються нові вимоги до технології і методів розробки. Тому навчання технологіям розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів, а також розробка методики навчання є завданням, яке необхідно вирішувати.

Методиці навчання інформатики присвячені роботи багатьох сучасних учених. Роботи М. Жалдака присвячені розробці методичної системи навчання інформатики в педагогічному вузі (1989) [8]. Робота З. Сейдаметової присвячена методичній системі рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю "Інформатика" (2007) [12]. Н. Морзе створила цілісну систему методичної підготовки майбутніх учителів інформатики в педагогічних університетах в умовах ступеневої освіти (2003) [10], З. Сейдаметова розробила методику навчання інформатики учнів шкіл з кримськотатарською мовою навчання (2009) [13].

У свою чергу, роботи багатьох учених США та країн СНД присвячені питанням розробки програмного забезпечення, наприклад, Ерік Дж. Брауде (Технологія розробки програмного забезпечення) [4], І. Соммервіллем (Інженерія програмного забезпечення) [15], Г. Майерс (Надійність програмного забезпечення) [9], Л. Г. Гагаріна, Є. В. Кокорева, Б. Д. Віснадул (Технологія розробки програмного забезпечення) [6], А. Якобсон, Г. Буч, Дж. Рамбо (Уніфікований процес розробки програмного забезпечення) [5].

Ціллю статті є представлення та аналіз основних моментів планування та організації педагогічного експерименту з методики навчання технології розробки програмного

забезпечення майбутніх інженерів-програмістів.

Актуальність проблеми дослідження зумовлює необхідність її вирішення за допомогою введення педагогічного експерименту, який би якісно і кількісно показав необхідність уведення запропонованої методичної системи в вузи для підготовки фахівців у галузі розробки складних програмних систем.

Програма експериментальної роботи була розроблена для того, щоб розглянути стан проблеми підготовки студентів у галузі проектування до і після впровадження запропонованої методики, яка включає три етапи: констатуючий, перевірючий, контрольний.

В основу дослідження була покладена гіпотеза. Якщо в процес підготовки інженерів-програмістів ввести науково обґрунтовану методичну систему:

- що спирається на сучасні педагогічні підходи, які представляє собою гуманістичну навчальну технологію взаємодії викладачів зі студентами, студентів зі студентами, виражається у використанні Google Site (<https://sites.google.com>), HangOuts on Air, Google Group (<https://groups.google.com>) для організації форм навчання;
- що спирається на сучасні технологічні підходи, які представляють собою сукупність сучасних засобів, використовуючи які студенти закріплюють та вдосконалюють знання в галузі розробки програмного забезпечення, а саме: IBM Rational Software Architect V 7.5 (<http://www.ibm.com>), MS Visual Studio Ultimate 2010 (<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&a..>), IBM Rational Rose Enterprise Edition (<http://www.ibm.com>), CodeUml (<http://codeuml.com>), Visual Paradigm for UML 10.0 (<http://www.visual-paradigm.com/download/vpuml.jsp>);
- враховує міжнародні та державні галузеві освітні стандарти в області програмної інженерії (Computing Curricula 2013 – <http://www.acm.org/education>), а також специфічні умови європейського освітнього простору (Болонський процес), що має на увазі розробку кредитно-трансферної системи, корелюючу з міжнародними кредитно-трансферної системи, в тому числі і з ECTS;
- пов'язану дисциплінами "фундаментального ядра" спеціальності "Інформатика", які закладають базисні знання майбутніх фахівців у галузі комп'ютерингу ("Програмування для початківців", "Програмування", "Програмування на мові Python", "Програмування на мові Java", "Дискретна математика", "Алгоритми і структури даних", "Бази даних та інформаційні системи", "Об'єктно-орієнтоване проектування", "Основи математичного моделювання та системний аналіз", "Семінар з спеціальних дисциплін", "Проектування програмних систем", "Хмарні технології", "Архітектура обчислювальних систем", "Програмування та підтримка веб-вузлів " та ін.);

то це сприятиме підвищенню рівня знань умінь, навичок студентів у галузі розробки програмного забезпечення, що сприяє підвищенню конкурентноздатності майбутніх фахівців на IT-ринку праці.

У ході першого етапу експерименту було проведено анкетування серед 50 випускників 2010-2012 рр. у галузі програмної інженерії. Результати анкетування показали, що 45 осіб (90%) позитивно відповіли на запропоновані питання, відзначивши важливість ведення дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення", а 5 осіб (10%) відповіли, що дисципліна цікава, але на даний момент вони не працюють за фахом.

Також за допомогою тестового завдання було визначено рівень знань в області програмної інженерії випускників, що зумовлювало б необхідність уведення нової методичної системи навчання технології розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів програмістів.

Характеристика результатів знань програмної інженерії (Software Engineering (SE)) представлена на рисунку 1, яка показує, що застосування нової методики значно покращує знання в області створення програмних систем. Критерії оцінювання визначалися за 100-бальною шкалою.

Базові критерії оцінки результативності дослідження якості знань у випускників 2010-2013 рр. в області програмної інженерії (Software Engineering) були розподілені на три підгрупи (задовільний 0-65 балів, середній 67-75 балів, високий 76-100 балів). Адекватність цього розподілу була перевірена за допомогою досвіду моделювання професійно-педагогічної діяльності Ю. Бабанського [1], Г. Балла [2], В. Беспалько [3], О. Дубасенюк [7], О. Плахотник [11], А. Семенової [14].

Середній бал певного року випуску визначався як середнє арифметичне суми балів усіх опитаних відповідного року на їх кількість:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} \quad (1),$$

де Q – середній бал, a_i – бал одного опитаного, n – загальна кількість опитаних відповідного року випуску.

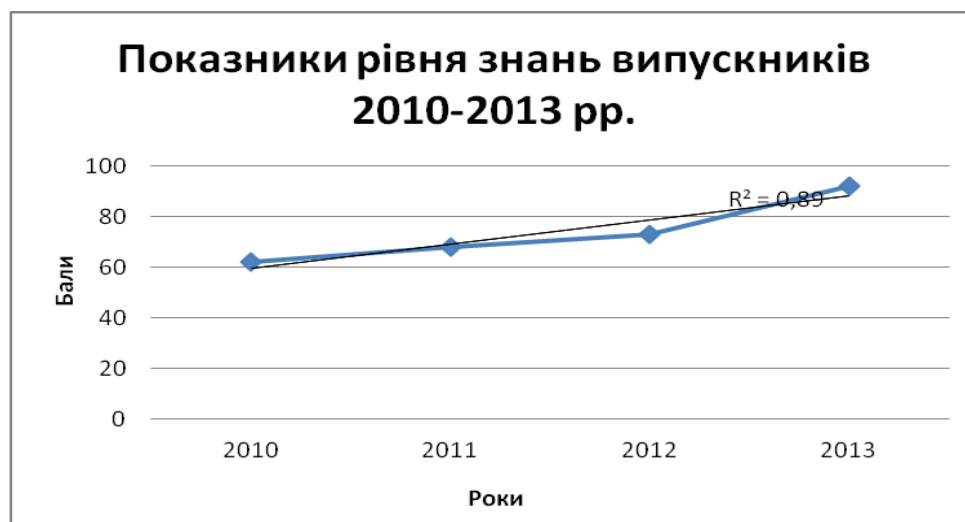


Рис. 1. Результати оцінки знань з проектування випускників за 2010-2013 рр.

Графік рисунка 1 показує, що якість знань у програмній інженерії випускників 2013 року досягло високого показника порівняно з попередніми роками випуску, що означає ефективність уведення нових засобів і методів, форм для навчання технології розробки програмного забезпечення.

Також був проведений регресійний аналіз показників таблиці 1 (див. рис. 1), який показав, що у нашому випадку модель регресійного аналізу відображає лінійне зростання показника рівня знань в тимчасовому інтервалі, що доводить лінія тренду (рівняння $y=y(x)$, де, в якому x грає роль незалежної змінної, називається рівнянням регресії, а відповідний графік – лінією або кривою регресії) і коефіцієнт детермінації (змінюється в діапазоні від 0 до 1, якщо він дорівнює 0, це означає, що зв'язок між змінними регресійної моделі відсутня, навпаки якщо коефіцієнт детермінації дорівнює 1, це відповідає ідеальній моделі, якщо коефіцієнт детермінації близький до 1, це вказує на те, що модель працює дуже добре (має високу значимість)). У нашому випадку коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,89$, що визначає підвищення оцінки якості знань, умінь, навичок в галузі програмної інженерії з

використанням нових технологій, засобів, методики із застосуванням у майбутній професійній діяльності.

Другий етап дослідницької роботи – перевірочний, коли перевіряється гіпотеза, створена у процесі осмислення проблеми. У процесі формування та перевірки гіпотези були охоплені студенти п'ятого курсу – магістри, спеціалісти спеціальності "Інформатика" Кримського інженерно-педагогічного університету, а також випускники 2010-2012 рр. Даний етап складався з трьох додаткових етапів: діагностика, впровадження, підсумок і включав:

- 1) поділ майбутніх фахівців на експериментальну (ЕГ) і контрольну (КГ) групи;
- 2) впровадження запропонованої методичної системи за технологією розробки програмного забезпечення в навчальний процес;
- 3) систематизація та узагальнення результатів дослідження, складання кількісного та якісного аналізу;
- 4) формування висновків, отриманих у процесі дослідження.

Для оцінки ефективності розробленої методики навчання технології розробки програмного забезпечення вважається необхідним сформулювати дві групи: контрольна (КГ) та експериментальна (ЕГ) групи. Для формування були обрані групи факультету інформатики, спеціальності 7.04030201, 8.04030201 – інформатика, а саме групи: С-І-11 (15 осіб), МБ-І-11 (6 осіб), С-І-12 (27 чоловік), МБ-І-12 (8 осіб) – всього 56 осіб, обрані для участі в експерименті. У таблиці 1 представлений розподіл учасників перевірконого експерименту за відповідним навчальним роком.

Таблиця 1.

Розподіл учасників констатувального експерименту з навчальним роком

Групи	Кількість студентів (за навчальним роком)		Усього
	2011–2012	2012–2013	
Контрольні	10	18	28
Експериментальні	11	17	28
Усього:	21	35	56

Для експерименту підбиралися групи, що збігаються за статистичними характеристиками. Статистичні характеристики визначалися показником середнього рівня успішності групи (позначимо за G), який визначався за формулою:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n} \quad (2),$$

де z_i – середній бал i -го студента, n – кількість студентів у групі.

Результати показників, обчислені за формулою (2), доводять, що середні показники рівня знань контрольної групи відповідають 69,9 балам, показники експериментальної групи – 70 балам.

Дані про середню успішність студента надає деканат факультету інформатики.

У ході впровадження методичної системи ОКР "Спеціаліст" у 2013 році вивчають п'ять програмних продуктів різного напрямку на дисципліні "Технологія розробки програмного забезпечення" ("ТРПО") (IBM Rational Software Architect V 7.5, MS Visual Studio Ultimate 2010, IBM Rational Rose, Enterprise Edittion, CodeUml), за допомогою яких

виконують проекти, також уведена віртуальна форми спілкування (викладач-студент, студент-студент), з використанням хмарних інструментів (Google Site, Google Group), HangOuts on Air.

ОКР "Магістр" вивчають шість програмних продуктів різного напрямку на дисципліні "ТРПО" (IBM Rational Software Architect V 7.5, MS Visual Studio Ultimate 2010, IBM Rational Rose, Enterprise Edition, CodeUml, Visual Paradigm for UML 10.0), за допомогою яких виконують проекти, також введення віртуальної форми спілкування (викладач-студент, студент-студент), з використанням хмарних інструментів (Google Site, Google Group), HangOuts on Air, що робить процес навчання цікавим і не таким буденним.

Третій етап контрольний – це завершальний етап дослідження певної проблеми; метою якого є, по-перше, перевірка отриманих висновків і розробленої методики в масовій педагогічній практиці, по-друге, апробація дослідження на конференціях, науково-методичних семінарах.

Результати досягнення цілей високих рівнів навчальних цілей відображаються в ході виконання наскрізних проектів, індивідуальних проектів, дипломних (магістерських) проектів: студентський проект "Табло станції метро", виконаний з використанням IBM Rational Software Architect V 7.5; студентський проект (без назви), виконаний з використанням Visual Paradigm for UML 10.0; студентський проекту "Система управління ліфтами", виконаний з використанням MS Visual Studio 2010 студентський проект "Інтелектуальна гра "Числа", виконаний з використанням Codeuml; студентський проект "Бібліотечна система", виконаний з використанням IBM Rational Rose Enterprise Edition 2003 (рис. 2).

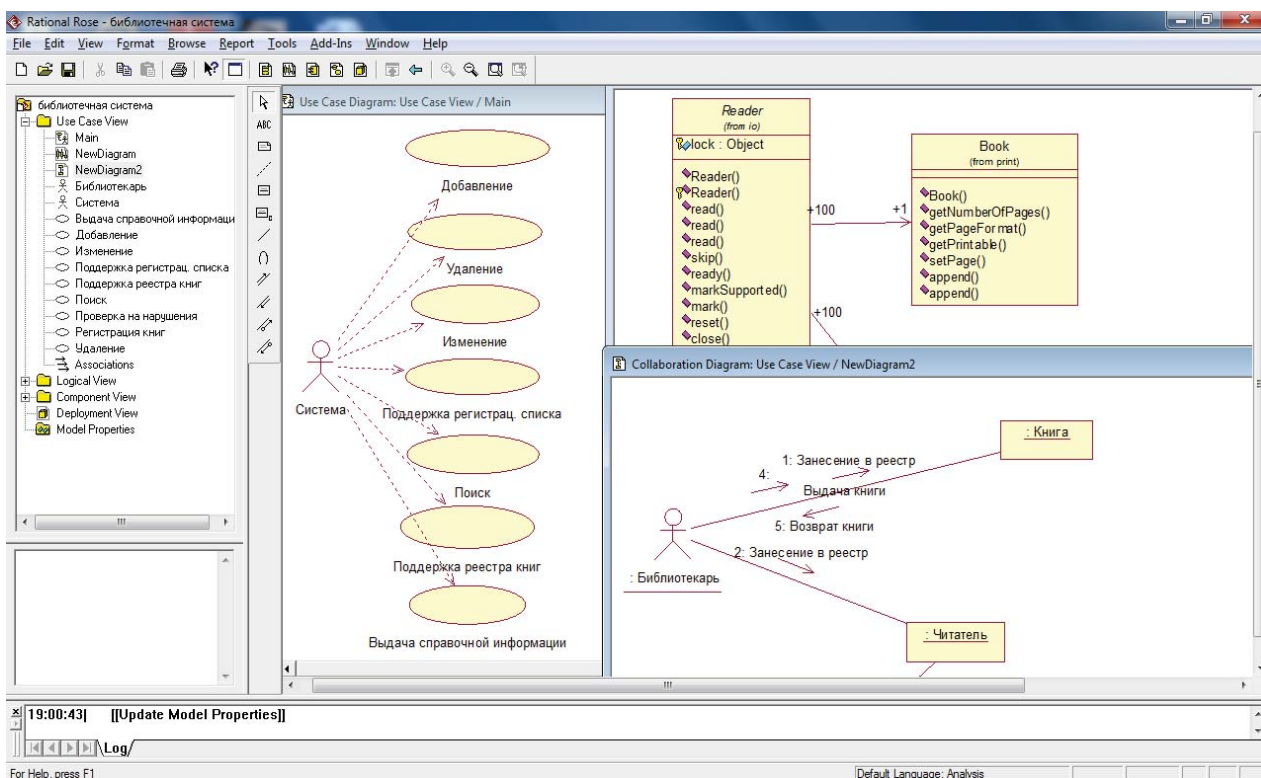


Рис. 2. Приклад студентського проекту "Бібліотечна система".

Таким чином, сукупність усіх компонентів педагогічного процесу для розробленої методичної системи в процесі навчання технології розробки програмного забезпечення, зумовлює успішність досягнення кінцевого педагогічного результату, застосування навичок пізнавальної діяльності на більш високих рівнях таксономії Блума (<http://edorigami.wikispaces.com/Bloom's+Digital+Taxonomy>) – оцінювання, створення.

Отже, експериментальна робота, яка може бути здійснена в подальших наукових дослідженнях, дозволить визначити ефективність запропонованої методики навчання технології розробки програмного забезпечення. Результати аналізу можуть підтвердити або спростувати висунуту гіпотезу про те, що запропонована методика навчання технології розробки програмного забезпечення підвищує якість знань у галузі програмної інженерії та ефективність застосування знань, умінь, навичок майбутніх інженерів-програмістів у їхній професійній діяльності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация педагогического процесса: в вопросах и ответах/ Ю. К. Бабанский. – [2-е изд.]. – К.: Радянська школа, 1983. – 287 с.
2. Балл Г. О. Формування готовності до професійної праці у контексті гуманізації освіти/ Г. О. Балл, П. С. Перепелиця// Психологічні аспекти гуманізації освіти: книга для вчителя. – [за ред. Г. О. Балла]. – К. – Рівне, 1996. – с. 58-67
3. Беспалько В. П. Опыт разработки и использования критерия качества усвоения знаний / В. П. Беспалько // Советская педагогика. – 1968. – № 4. – С. 66–67.
4. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. / Э. Брауде. – СПб.: Питер, 2004. – 655 с.
5. Буч Г. UML. Классика CS. 2-е изд. / Пер. с англ.; Под общей ред. проф. С. Орлова / Г. Буч, А. Якобсон, Дж. Рамбо. – СПб.: Питер, 2006. – 736 с.
6. Гагарина Л. Г. Технология разработки программного обеспечения /Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул. - М.: Форум, Инфра-М, 2008. – 402 с.
7. Дубасенюк О. А. Професійно-педагогічна освіта: сучасні концептуальні моделі та тенденції розвитку: [монографія] / [авт. колектив; за заг. ред. проф. О.А. Дубасенюк]. – [вид. 2-е] – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2008. – 396 с.
8. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: дисс. на соискание уч. ст. доктора пед. наук: 13.00.02 – теория и методика обучения (информатика) / Жалдак Мирослав Иванович. –М., 1989. – 48 с.
9. Майерс Г. Надёжность программного обеспечения / Г. Майерс. - М.: Изд. "Мир", 1980. – 359 с.
10. Морзе Н.В. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики / Морзе Наталія Вікторівна; Нац. пед. ун-т ім. М. Драгоманова. – К., 2003. – 43 с.
11. Плахотнік О. В. Наукові підходи до розвитку інновацій в освіті/ О. В. Плахотнік// Сучасні інформаційні технології та інновації методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: зб. наук. праць. – К. – Вінниця, ДОВ "Вінниця", 2008. – Вип. 16. – с. 123-127.
12. Сейдаметова З.С. В. Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю "Інформатика": автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Сейдаметова Зарема Сейдаліївна; Нац. пед. ун-т ім. М. Драгоманова. – К., 2007. – 39 с.
13. Сейдаметова З. С. Подготовка инженеров-программистов по специальности "Информатика" / З. С. Сейдаметова // . – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2007 – 480 с.
14. Семенова А.В. Развитие професійної компетентності фахівців засобами парадигмального моделювання (інтерактивний тренінг): [навч.-метод. посіб]/ А. В. Семенова. – Одеса, 2006. – 130 с.
15. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения / И. Соммервилл. - пер. с англ. – М.: Изд. дом Вильямс, 6-е изд., 2002. – 624 с.

Ильясова Ф. С.

**ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ**

Статья посвящена принципам планирования и организации педагогического эксперимента, который бы качественно и количественно показал необходимость введения предложенной методической системы в вузы для подготовки специалистов в области разработки сложных программных систем.

Ключевые слова: эксперимент, программное обеспечение, методика обучения, планирование, организация, гипотеза, исследование.

Pyasova F. S.

**PLANNING AND ORGANIZATION OF TEACHING EXPERIMENTS ON METHODS OF
TEACHING SOFTWARE ENGINEERING FUTURE SOFTWARE ENGINEER**

The article is devoted to the principles of planning and organization of the pedagogical experiment, which would be qualitatively and quantitatively demonstrated the need for the introduction of the proposed methodical system in Higher Education to train professionals in the development of complex software systems.

Key words: experiment, software, methods of teaching, planning, organization, hypothesis, research.

УДК 378.22.(477)

Кліх Л.В.

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ КОМПЛЕКСНОГО
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ, ДОСЛІДНИЦЬКИХ
ТА ІННОВАЦІЙНИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ
АГРАРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Стаття присвячена опису експериментальної моделі процесу формування професійних, дослідницьких та інноваційних умінь майбутніх магістрів аграрних спеціальностей у дослідницькому університеті.

Ключові слова: організаційно-педагогічні умови, професійні, дослідницькі та інноваційні вміння, модель, засоби реалізації.

Одним з основних завдань, які постали перед Україною після аналізу вітчизняної системи освіти на тлі європейської, є запровадження двоступеневої системи вищої освіти [1]. Перехід вищої школи до ступеневої системи освіти передбачає оновлення змісту професійної підготовки фахівців усіх кваліфікаційних рівнів, у тому числі студентів магістратури, які в майбутньому повинні забезпечити динамічний розвиток та конкурентноспроможність економіки нашої країни за рахунок реалізації наукоємких технологій [2]. За цих умов особливого значення набуває створення якісно нової системи організації професійної підготовки магістрів, яка озброїть майбутнього фахівця системою аналізу та інтеграції одержаних знань і вмінь у нестандартних ситуаціях професійної діяльності. Це потребує принципово нового змісту, методів і форм підготовки, метою якої є формування фахівця, здатного не лише виконувати професійні обов'язки, а й самостійно і творчо мислити [3]. Система підготовки магістрів побудована на концепції фундаменталізації вищої освіти в основі якої лежать: формування інноваційного освітньо-виховного середовища, що передбачає зміну організації і змісту освіти з метою інтеграції у світовий освітній простір, оптимізацію кадрового забезпечення, комплексне вдосконалення професійної майстерності