

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. ДРАГОМАНОВА

ІЛЬЯСОВА Фатіме Серверівна

УДК 378.147+004.588

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАЙБУТНІХ
ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2014

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі інформаційно-комп'ютерних технологій у РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет", Міністерство освіти, науки і молоді Республіки Крим.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Сейдаметова Зарема Сейдаліївна,
Республіканський вищий навчальний заклад
"Кримський інженерно-педагогічний університет",
завідувач кафедри інформаційно-комп'ютерних
технологій.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Семеріков Сергій Олексійович,
ДВНЗ "Криворізький національний університет",
завідувач кафедри фундаментальних і соціально-
гуманітарних дисциплін;

кандидат педагогічних наук, доцент
Покришень Дмитро Анатолійович,
Чернігівський обласний інститут післядипломної
педагогічної освіти імені К. Д. Ушинського,
завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних
технологій в освіті та методики їх використання.

Захист відбудеться "24" вересня 2014 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий "20" серпня 2014 року

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**



В. О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку інформаційних технологій характеризується вдосконаленням методологій та технологій розробки програмного забезпечення, заснованих на об'єктно-орієнтованому підході при підготовці студентів комп'ютерних спеціальностей. Останніми роками методика навчання технологій розробки програмного забезпечення є невід'ємною частиною в підготовці майбутніх інженерів-програмістів.

Новітні технології визначають нову парадигму розробки програмного забезпечення: збільшення якості програмного забезпечення, автоматизація процесу, зменшення часових витрат, робота в команді, одночасно забезпечуючи дистанційне управління проектом, тощо. Тому в процесі підготовки фахівців у сфері розробки програмного забезпечення необхідно враховувати ці факти.

Аналіз структури спеціальностей ІТ-сфери, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення, сучасні методики навчання технологій розробки програмного забезпечення, психолого-педагогічні аспекти підготовки інженерів-програмістів і результати наукових досліджень дозволили виділити такі аспекти для підготовки студентів спеціальності "Інформатика" до майбутньої професійної діяльності: *психолого-педагогічні аспекти використання інформаційних технологій у навчальному процесі* (В. Ю. Биков, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, В. С. Крилов, Л. М. Меджитова, Г. О. Михалін, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, С. М. Сейдаметова, В. П. Сергієнко, О. М. Спірін, Ю. В. Триус та ін.); *проблеми організації вищої інформаційно-технологічної освіти в Україні* (В. Ю. Биков, Н. В. Морзе, Т. Ю. Морозова, З. С. Сейдаметова, О. Н. Смирнова-Трибульська, Л. З. Тархан, В. М. Франчук та ін.); *методики навчання розробки програмних систем* (Л. В. Гришко, З. С. Сейдаметова, Т. О. Сундукова та ін.); *інженерія програмного забезпечення* (О. А. Авраменко, Ю. М. Крамар, О. С. Нечай, Д. А. Покришень, С. О. Семеріков, М. О. Сидоров та ін.).

Постійні зміни вимог до програмних продуктів породжують нові вимоги до технологій та методів їх розробки. Тому розробка методики навчання технологій розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів є актуальним завданням.

Все це обумовлює актуальність обраної теми дослідження **"Методика навчання технології розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів"**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане відповідно до планів науково-дослідних робіт РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет" і тісно пов'язане з науково-дослідною темою "Трансформація системи моделей,

алгоритмів і технологій, породжувана віртуалізацією та клоудізацією ІТ-сфери" (РК№ 0112U001056).

Тему дисертаційного дослідження затверджено на засіданні Вченої ради РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет" (протокол № 6 від 30.01.2012 р.) і Міжвідомчою радою з питань координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології при Національній академії педагогічних наук України (протокол №7 від 25.09.2012 р.).

Об'єктом дослідження є навчальний процес на інформатичних спеціальностях в інженерно-педагогічних університетах.

Предметом дослідження є методика навчання технологій розробки програмного забезпечення.

Мета дослідження – розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити окремі компоненти методики навчання технологій розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів.

Завдання дослідження:

1. Вивчити стан проблеми підготовки майбутніх-інженерів програмістів.
2. Провести аналіз базових понять дослідження, проаналізувати структуру спеціальностей ІТ-сфери, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення.
3. Виявити та обґрунтувати психолого-педагогічні умови підготовки інженерів-програмістів.
4. Обґрунтувати та розробити окремі компоненти методичної системи "Технологія розробки програмного забезпечення".
5. Визначити критерії, показники та рівні сформованості готовності майбутніх інженерів-програмістів.
6. Здійснити експериментальну перевірку ефективності застосування компонентів методичної системи підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Гіпотеза дослідження полягає в наступному: якщо в процес підготовки інженерів-програмістів ввести науково обґрунтовану методику навчання, яка:

- ✓ спирається на сучасні педагогічні підходи, які представляють собою гуманістичну навчальну технологію взаємодії викладачів зі студентами, студентів зі студентами;
- ✓ враховує державні галузеві освітні стандарти в галузі програмної інженерії;
- ✓ пов'язана з дисциплінами спеціальності "Інформатика", які закладають базисні знання майбутніх фахівців у галузі розробки програмного забезпечення;

то це сприятиме підвищенню рівня компетентності студентів у галузі розробки програмного забезпечення, що сприяє підвищенню конкурентоздатності майбутніх інженерів-програмістів.

Методи дослідження: *теоретичні* (аналіз, порівняння, класифікація, систематизація, узагальнення) – для аналізу базових понять дослідження, які сприяли визначенню структури спеціальностей ІТ-сфери, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення, аналізу сучасних методик навчання технологій розробки програмного забезпечення, факторів, необхідних для навчання технологій розробки програмного забезпечення, також психолого-педагогічні аспекти підготовки розробників програмного забезпечення (1.1-1.3, 2.1 – тут і далі підрозділи дисертації); *емпіричні* (анкетування, метод експертних оцінок) – для визначення рівня професійної готовності майбутніх фахівців (3.1); *педагогічний експеримент* – для перевірки ефективності запропонованої методичної системи (3.2-3.3); *методи математичної статистики* – для аналізу одержаних даних, встановлення кількісних показників щодо досліджуваних явищ та процесів, перевірки гіпотези дослідження (3.3).

Теоретичну основу дослідження становлять положення та висновки щодо проблеми формування навчального процесу майбутніх інженерів-програмістів (Ю. В. Горошко, Л. В. Гришко, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, З. С. Сейдаметова, С. О. Семеріков) та педагогічних основ управління навчально-виховним процесом (В. Ю. Биков, Н. В. Морзе, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, О. М. Спірін, Л. З. Тархан, Ю. В. Триус,), вплив освітніх стандартів в ІТ-сфері (В. Ю. Биков, Т. Ю. Морозова, Л. М. Меджитова, О. Н. Смирнова-Трибульська, З. С. Сейдаметова), методики навчання розробки програмних систем (Л. В. Гришко, З. С. Сейдаметова, Т. О. Сундукова, С. О. Семеріков та ін.), інженерія програмного забезпечення (О. А. Авраменко, Ю. М. Крамар, О. С. Нечай, М. О. Сидоров та ін.), психолого-педагогічні аспекти використання інформаційних технологій у навчальному процесі (В. Ю. Биков, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, В. С. Крилов, Л. М. Меджитова, Г. О. Михалін, Н. В. Морзе, Д. А. Покришень, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, С. М. Сейдаметова, В. П. Сергієнко, О. М. Спірін, Ю. В. Триус та ін.);

Методологічну основу дослідження становлять: положення теорії пізнання про взаємозв'язок теорії і практики навчання; філософські положення про взаємозв'язок і взаємозумовленість явищ і процесів навколишнього світу; основні положення концепції аналіз нормативних і програмно-методичних документів у сфері освіти, державних галузевих стандартів середньої та вищої освіти, навчальних програм підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Наукова новизна дослідження полягає в розробці та обґрунтуванні

окремих компонентів методичної системи навчання технологій розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів, які відобразилися в наступному:

– розроблено і вдосконалено окремі компоненти методичної системи навчання технологій розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів в Україні, а саме: зміст лекцій, лабораторних занять, семінарів, індивідуальних, командних проектів з використанням сучасних засобів розробки, наприклад, таких як IBM Rational Software Architect V 7.5, MS Visual Studio Ultimate 2012, CodeUml, технології Java, використання пояснювально-ілюстративного репродуктивного, проектного, Інтернет орієнтованого викладання (на прикладі Google Sites, Google Groups);

– вдосконалено процес підготовки інженерів-програмістів у сфері розробки програмного забезпечення;

– набули подальшого розвитку зміст і методика навчання фахівців напряму підготовки "Інформатика".

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що розроблено та впроваджено у навчальний процес спеціалістів, магістрів спеціальностей 7.04030201, 8.04030201 – "Інформатика" навчально-методичний комплекс "Технологія розробки програмного забезпечення", методичний Інтернет-ресурс "Навчання технології розробки програмного забезпечення" на базі CMS Google Sites, навчально-методичний посібник "Технологія розробки програмного забезпечення", а також навчально-методичний комплекс "Мова програмування Java" для студентів напряму підготовки 6.040302 – "Інформатика".

Впровадження результатів дослідження. Основні положення і результати досліджень впроваджено у навчальний процес факультету Інформатики за напрямом підготовки "Інформатика" РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет" (довідка №01.3-08/190/1 від 04.03.14 року), у навчальний процес студентів за напрямом підготовки "Інформатика" Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка №1/231 від 27.03.14 року), у навчальний процес студентів за напрямами підготовки "Комп'ютерні науки", "Програмна інженерія" Уманської філії ПВНЗ "Європейський університет" (довідка №41 від 28.03.14 року), у навчальний процес студентів за напрямом підготовки "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" ДВНЗ "Криворізький національний університет" (довідка №01/01/04-50 від 28.03.14 року), у навчальний процес студентів напряму підготовки "Комп'ютерні науки" Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол №4 від 27.03.14 року), у навчальний процес студентів напряму підготовки "Інформатика" Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (довідка №80-10/395 від 01.04.14 року).

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належать такі результати: вивчено проблему навчання студентів об'єктно-орієнтованому підходу на прикладі вивчення мови програмування Java; запропоновано методи навчання мови програмування Java; представлено педагогічні аспекти навчання об'єктно-орієнтованих технологій; запропонований варіант проекту освітнього навчального простору (OLE) на прикладі РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет"; запропонована методика тестування програмних продуктів; вивчено проблему розробки автоматизованих програмних систем; представлений методичний підхід для проектування програмних систем; вивчено проблему та варіанти будування кластерів у комп'ютерній лабораторії РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет"; проаналізовані та запропоновані засоби проектування програмного забезпечення.

Також були розроблені та теоретично обґрунтовані основні положення досліджуваної проблеми; розроблені та впроваджені у практику роботи РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет" окремі компоненти методичної системи з використанням міжпредметних зв'язків з дисциплінами, пов'язаними з програмуванням та розробкою програмних систем (наприклад, "Програмування", "Мова програмування Java", "Мова програмування Python", "Об'єктно-орієнтоване програмування", тощо), що сприяє формуванню необхідних навичок у студентів для їх майбутньої професії, а також у розробці навчально-методичного комплексу "Технологія розробки програмного забезпечення", "Мова програмування Java", навчально-методичного посібника "Технологія розробки програмного забезпечення", методичного Інтернет-ресурсу "Навчання технології розробки програмного забезпечення" на основі CMS Google Sites.

Апробація результатів дослідження. Результати дисертаційного дослідження доповідались та обговорювались на *науково-практичних і науково-методичних конференціях та семінарах*:

– *міжнародних*: Міжнародній науково-практичній конференції аспірантів і студентів "Інженерія програмного забезпечення" (м. Київ, 24 вересня 2010 р.); X Міжнародній науково-практичній конференції "Теорія і методика навчання математики, фізики, інформатики" (м. Кривий Ріг, 5-6 квітня 2012 р.); Міжнародній конференції "Інформаційні технології в освіті, науці і техніці ІТОНТ-2012" (м. Черкаси, 25-27 квітня 2012 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції "Інформаційні технології в гуманітарній освіті" (Російська Федерація, м. П'ятигорськ, 20-24 червня 2012 р.); V Міжнародній науково-практичній конференції "Електронна Казань-2013" (ІКТ в освіті: технологічні, методичні та організаційні аспекти

їх використання) (Російська Федерація, Республіка Татарстан, м. Казань, квітень, 2013 р.).

– **всеукраїнських:** Всеукраїнському науково-методичному семінарі "Комп'ютерне моделювання в освіті" (м. Кривий Ріг, 12 травня 2011 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній конференції "Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері" (м. Сімферополь, квітень 2009 р.); V Всеукраїнській науково-практичній конференції "Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері" (м. Сімферополь, березень 2010 р.).

– **міжвузівських:** VII Міжвузівській науково-практичній конференції "Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері" (м. Сімферополь, 22 лютого 2012 р.); VIII Міжвузівській науково-практичній конференції "Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері" (м. Сімферополь, 21-22 лютого 2013); IX Міжвузівській науково-практичній конференції "Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері" (м. Сімферополь, 14 березня 2014 р.).

Публікації. Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 24 працях. Серед них 10 статей – у фахових виданнях (у тому числі 4 праці є одноосібними), один навчальний посібник (одноосібний), 2 – у наукових виданнях зарубіжних країн (у тому числі 1 праця є одноосібною).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до них, висновків, списку використаних джерел, глосарію, додатків. Повний обсяг дисертації – 367 сторінок друкованого тексту, з них 180 сторінок основного тексту. Роботу проілюстровано 23 таблицями та 39 малюнками. Список використаних джерел охоплює 288 найменувань, обсяг додатків складає 149 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** сформульовано проблему дослідження, обґрунтовано актуальність, визначено мету і завдання дослідження, об'єкт, предмет, гіпотезу, розкрито наукову новизну, практичне значення, висвітлено напрями впровадження та апробації результатів експериментальної роботи.

У **першому розділі** "Світовий і вітчизняний досвід навчання розробки програмного забезпечення" було: 1) проаналізовано базові поняття дослідження, які сприяли визначенню структури спеціальностей ІТ-сфери, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення; 2) розглянуто сучасні методики навчання технологій розробки програмного забезпечення; 3) проаналізовано фактори, які необхідно враховувати при навчанні технологій розробки програмного забезпечення, психолого-педагогічні аспекти підготовки розробників програмного забезпечення, 4)

проведено аналіз дисертацій, авторефератів, що мають відношення до методики навчання технологій розробки програмного забезпечення.

Аналіз факторів, які необхідно врахувати для навчання технологій розробки програмного забезпечення, психолого-педагогічні аспекти підготовки майбутніх інженерів-програмістів визначили необхідність врахування правильної організації педагогічного процесу, застосування сучасних засобів, форм, методів, врахування міждисциплінарних зв'язків для якісної підготовки фахівців у галузі програмної інженерії.

У другому розділі "Особливості навчання технологій розробки програмного забезпечення": 1) представлено та сформульовано компетентності, необхідні для навчання технологій розробки програмного забезпечення; 2) складено структуру та зміст навчальної дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення"; 3) розроблено структуру та зміст лабораторних занять, методику виконання індивідуальних проектів з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення"; 4) складено та запропоновано набір програмного забезпечення, що використовується для навчання технології розробки програмного забезпечення; 5) запропоновані форми та методи проведення занять з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення".

Методичну систему навчання технологій розробки програмного забезпечення представлено на рисунку 1.

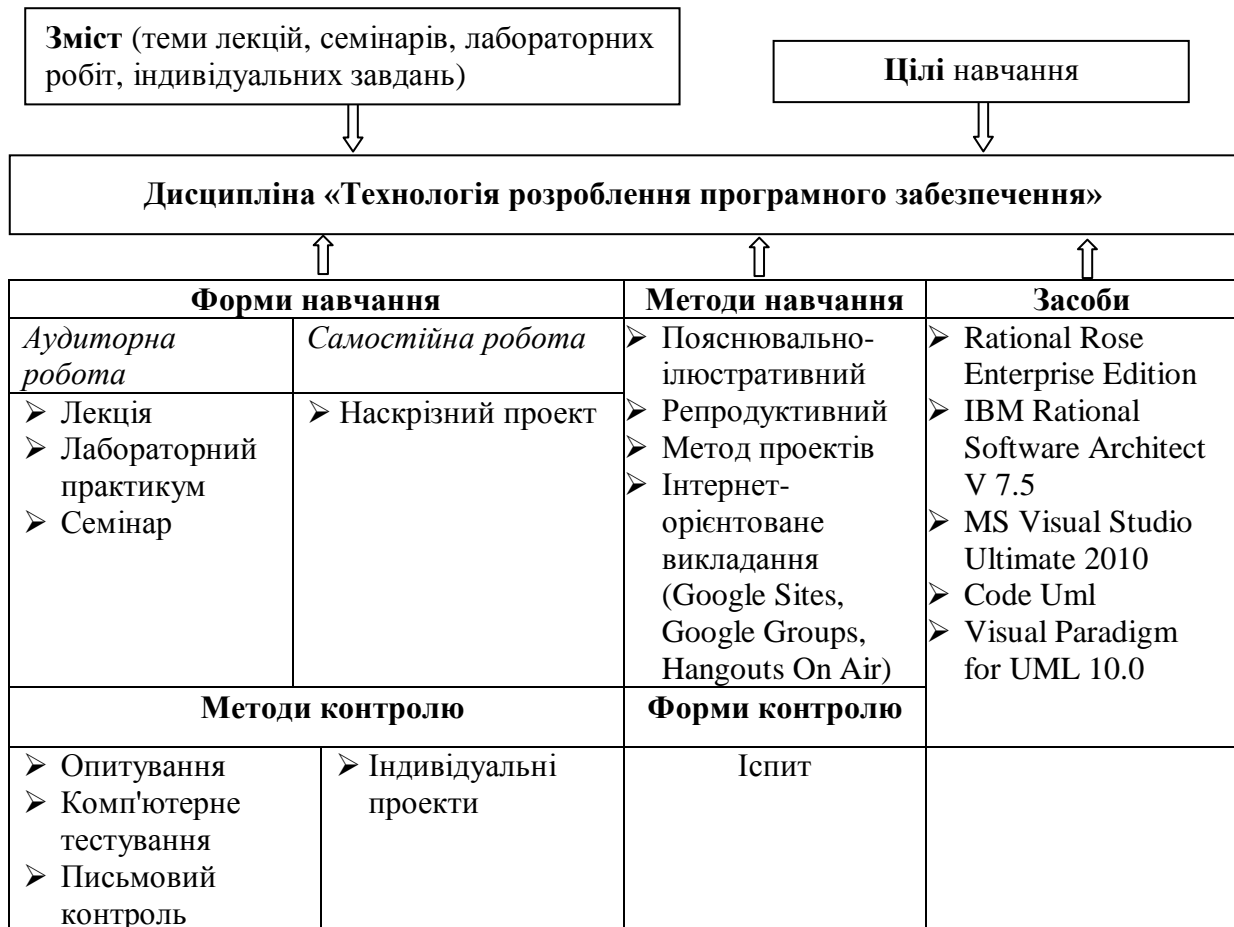


Рис. 1. Структура методичної системи "Технологія розробки програмного забезпечення"

Аналіз літератури з теми дослідження дозволив умовно розділити джерела для навчання студентів на чотири групи: 1) перша група робіт (А) містить опис принципів і підходів об'єктно-орієнтованого програмування; 2) друга група робіт (В) містить опис об'єктно-орієнтованих методологій, які було покладено в основу UML; 3) третя група літератури (С) є канонічним описом стандарту UML; 4) четверта група літератури (D) відноситься до опису посібника по застосуванню інструментарію з проектування.

Для методики навчання технологій розробки програмного навчання було обрано такі *методи*:

Пояснювально-ілюстративний – проведення лекцій, семінарів, самостійних робіт. З урахуванням цілей і місця в навчальному процесі розрізняють лекції вступні, настановні, поточні, оглядові та заключні.

Структура навчальної *лекції* з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" має такі складові: 1. Тема. 2. Мета. 3. Зміст (план лекції, матеріал лекції). 4. Засоби (MS PowerPoint, Hangouts On Air). 5. Дидактичні матеріали (презентація). 6. Використані джерела.

Процес проведення лекції ділиться на три основні етапи: 1) ознайомлення з темою і планом лекції (10 хв.); 2) виступ лектора з використанням презентації, Hangouts On Air (для зв'язку через Інтернет у реальному часі, якщо є необхідність) (55 хв); 3) запитання і обговорення матеріалу лекції (15 хв).

Структура *семінарського заняття* з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" має такі складові: 1. Тема. 2. Мета. 3. Зміст (план заняття). 4. Засоби (MS PowerPoint, Hangouts On Air, Google Sites, Інтернет). 5. Дидактичні матеріали (презентація). 6. Використані джерела.

Процес проведення семінарського заняття ділиться на чотири етапи: 1) ознайомлення з темою заняття (10 хв); 2) виступ викладача – представлення студентських проектів аудиторії (10 хв); 3) виступ студента (студентів) – захист проектів з використанням презентації (з використанням PowerPoint, Hangouts On Air, наприклад), Google Sites (якщо потрібно, показати матеріали, викладені на сайті) (45 хв); 4) обговорення представлених проектів (15 хв).

Метод проектів – виконання індивідуальних, командних, наскрізних проектів. Етапи виконання проекту: 1) Аналіз вимог 1-ше лабораторне заняття. 2) Проектування системи: 2–7-ме лабораторні заняття. 3) Реалізація. Тестування проекту: 8–9-те лабораторні заняття. 4) Презентація проекту: 10-те лабораторне заняття.

Інтернет-орієнтоване викладання – розроблена методична система, крім використання традиційних форм навчання (лекція, лабораторна робота, семінар), заснована на використанні **віртуального спілкування**, що дозволить зробити заняття більш цікавим (рис. 2).

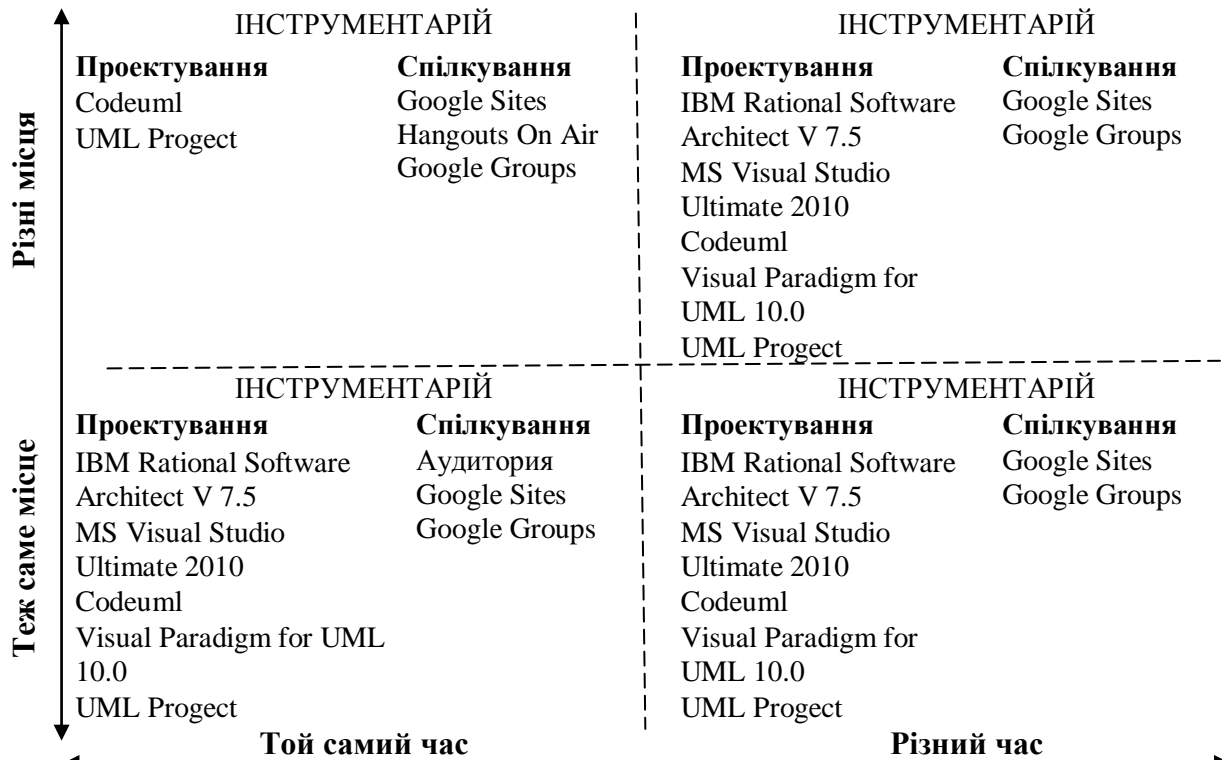


Рис. 2. Просторово-часові варіанти реалізації віртуального спілкування під час проведення занять

Репродуктивний – виконання лабораторних практикумів. Структура лабораторного заняття з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" має такі складові: 1. Тема. 2. Мета. 3. Зміст (методичні вказівки щодо виконання лабораторної роботи). 4. Засоби (Google Sites, Google Groups, Інтернет, IBM Rational Architect, Java, Eclipse тощо). 5. Дидактичні матеріали (навчальний посібник "Технологія розробки програмного забезпечення"). 6. Використані джерела.

Процес проведення лабораторного заняття ділиться на три етапи: 1) ознайомлення з темою заняття (10 хв); 2) виконання наскрізного проекту (40 хв.) – студент виконує завдання з використанням засобів розробки IBM Rational Architect, Java, Eclipse і викладає по необхідності результати на сайт "Навчання технології розробки програмного забезпечення" безкоштовного хостингу Google Sites для перевірки результатів викладачем; 3) виконання індивідуального проекту (аналогічне виконанню наскрізного проекту) (30 хв.). При навчанні студентів технологій розробки програмного забезпечення також використовуються *слуховий, зоровий і кінетичний методи*.

Американський психолог Бенжамін Блум ідентифікував шість рівнів у межах пізнавальної сфери від найнижчого рівня – простого запам'ятовування до самих високих рівнів – оцінювання, створення. Два нижніх відносяться до запам'ятовування і розуміння, інші чотири – до інтелектуальних навичок.

Другий підхід принципів навчальних цілей для дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення", який можна представити з точки зору *таксономії Блума* (рис. 3).

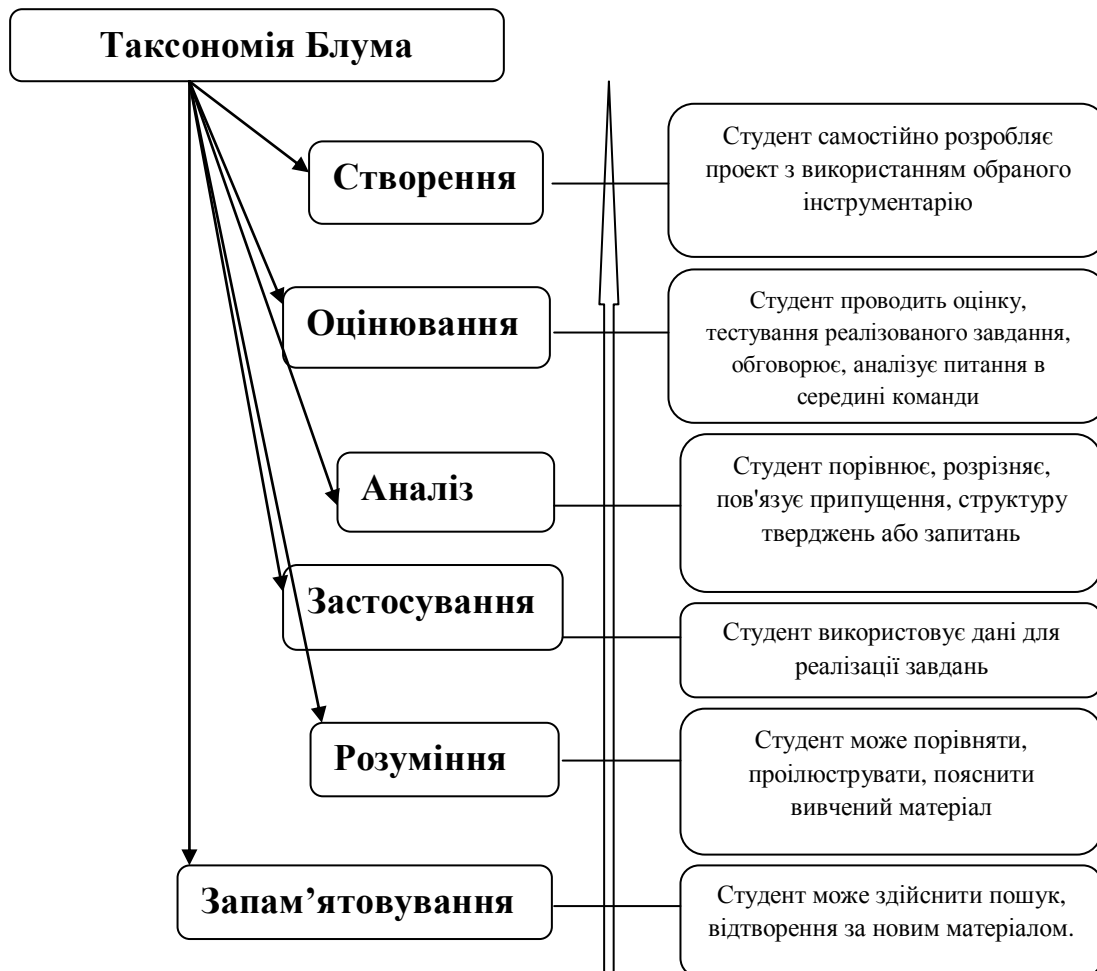


Рис. 3. Таксономія Блума для навчання дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення"

Підтверджено, що для вивчення дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" необхідні компетентності, сформовані дисциплінами, які вивчалися на ранніх курсах спеціальності "Інформатика" відповідно існуючій програмі.

У **третьому розділі** "Ефективність запропонованої методики навчання технології розробки програмного забезпечення" проведено експериментальну роботу, яка дозволила визначити ефективність запропонованої методики навчання студентів технологій розробки програмного забезпечення. Педагогічний експеримент було проведено протягом 2010-2013 рр., який здійснювався в декілька етапів: *констатувальний* (2010-2011 рр.), *пошуковий* (2011-2012 рр.), *формувальний* (2012-2013 рр.).

Завданням констатувального етапу (2010-2011 рр.) було проведення *анкетування* серед випускників напряму підготовки "Інформатика" Кримського інженерно-педагогічного університету 2004-2013 рр., які

працюють у різних фірмах, які спеціалізуються на розробці програмних систем (Компанія "Arkadium", Лабораторія "Форт-Крим", Компанія "Compellotech", ITCrimea Development, Charlz Worth Company, SCADAHMI, ООО "Тяжпром-електропроект", Компанія "Jarbull", Компанія "Sunbay", ТОВ "DeTrade", компанія WebGuide Partner, компанія Web Guide Partner, компанія "MPI Games", лабораторія інформаційних технологій РВНЗ "КІПУ", студії Інтернет-рішень "WebGrafica"). Також було застосовано регресний аналіз (*метод математичної статистики*), який показав, що оцінка якості вивчення студентами технологій розробки програмного забезпечення підвищується з кожним роком разом із застосуванням нових технологій, форм і методів навчання.

Аналіз отриманих результатів показав реальний стан підготовки студентів-випускників спеціальності "Інформатика". Отримані дані підтвердили припущення про те, що необхідно враховувати спеціальні знання в галузі розробки програмних продуктів, які повинні формуватися у студента в процесі його професійної підготовки. Також отримані результати стали підставою для впровадження розробленої методики навчання технологій розробки програмного забезпечення в навчальний процес.

На другому етапі (2011-2012 рр.) – пошуковому, де взяли участь 126 студентів (магістри, спеціалісти спеціальності "Інформатика") Кримського інженерно-педагогічного університету, яких було розділено на дві групи: *контрольна* (КГ) (групи С-І-10, МБ-І-11, МБ-І-13, С-І-12, МБ-ЗІ-12, С-ЗІ-13 – всього 65 студентів) та *експериментальна* (ЕГ) (групи МБ-І-10, С-І-11, МБ-І-12, С-І-13, С-ЗІ-12, МБ-ЗІ-13 – всього 61 студент). Для експерименту добиралися групи, подібні за статистичними характеристиками, які визначалися показником середнього рівня успішності групи за основними дисциплінами.

На початку експерименту середній показник успішності контрольної групи налічував 70,03 бала, експериментальної групи – 69,93 бала (у процентному відношенні КГ мала: 30,8% – п'ятірки, 45,6% – четвірки, 23,6 % – трійки, ЕГ – 29,4% – п'ятірки, 48,1% – четвірки, 22,5% – трійки).

Наприкінці експерименту середній показник успішності з розробки програмного забезпечення контрольної групи налічував 70,69 бала, експериментальної групи – 82,54 бала (у процентному відношенні КГ мала: 30, 8% – п'ятірки, 45,6% – четвірки, 23,6 % – трійки, ЕГ – 38,6% – п'ятірки, 50%– четвірки, 11,4%– трійки).

Також у ході другого етапу було визначено тісноту зв'язку між якістю застосування методичної системи для відповідного року і результатами рівня знань, які показали випускники 2004-2013 рр., для цього було застосовано ще один статистичний метод – *кореляційний аналіз*, який показав тісноту зв'язку між якістю запропонованої методики та результатами навчання випускників

2004-2013 рр. Аналіз показав позитивну кореляцію (при збільшенні одного параметру другий теж збільшується) приблизно **0,94**.

Аналіз результатів пошукового етапу експерименту підтвердив, що впровадження у навчальний процес розробленої методичної системи дозволяє активізувати пізнавальну діяльність у студентів в галузі розробки програмних додатків, стимулює їх до систематичної праці, формує прагнення працювати на рівні власних максимальних інтелектуальних і навчальних можливостей, використання нових форм навчання дозволить зробити процес більш захоплюючим і зрозумілим.

Формувальний етап (2012-2013 рр.) – завершальний етап дослідження; метою його є, по-перше, перевірка отриманих висновків розробленої методики у педагогічній практиці та апробація результатів в інших вищих навчальних закладах: Житомирському державному університеті імені Івана Франка, Уманській філії ПВНЗ "Європейський університет", ДВНЗ "Криворізький національний університет", Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка, Кременчуцькому національному університеті ім. Михайла Остроградського.

Таким чином, отримані результати педагогічного експерименту підтверджують гіпотезу дослідження і дають підстави стверджувати, що застосування розробленої методики у вищих навчальних закладах ефективно сприяє підготовці майбутніх інженерів-програмістів.

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та поставлених завдань в ході проведеного дисертаційного дослідження одержано такі основні **результати**:

- проаналізовано структуру спеціальностей ІТ-галузі, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення;
- розглянуто сучасні методики навчання студентів технологій розробки програмного забезпечення;
- проаналізовано та враховано фактори психолого-педагогічні аспекти, необхідні для навчання студентів технологій розробки програмного забезпечення;
- в ході дослідження було сформульовано і враховано компетентності, необхідні для навчання технологій розробки програмного забезпечення;
- розроблено та впроваджено структуру і зміст навчальної дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення";
- розроблено та впроваджено структуру та зміст лабораторних занять, методику виконання індивідуальних, командних проектів з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення";

- запропоновано набір програмного забезпечення, який може використовуватися для навчання студентів технологій розробки програмного забезпечення;
- визначено критерії, показники та рівні готовності студентів у галузі програмної інженерії, здійснено експериментальну перевірку ефективності застосування компонентів методичної системи підготовки майбутніх інженерів-програмістів;
- розроблено навчально-методичний посібник "Технологія розробки програмного забезпечення", методичний Інтернет-ресурс "Навчання технології розробки програмного забезпечення".

Отримані результати дослідження дозволяють зробити такі **висновки**:

1. Аналіз структури спеціальностей ІТ-сфери дозволив визначити, що на сьогоднішній день кількість спеціальностей ІТ-сфери в Україні безсумнівно збільшилась, що обумовлює потребу цього напрямку на ринку праці.

2. Характерні психолого-педагогічні особливості професійної підготовки фахівців у галузі розробки програмного забезпечення потребують формування готовності майбутніх фахівців до даного виду діяльності.

3. При побудові методики навчання технологій розробки програмного забезпечення необхідно враховувати: різні типи і рівні складності завдань, застосовувані технології, форми, методи, які буде спрямовано на оволодіння студентами відповідними прийомами мислення, а також компетентності, які використовуватимуть майбутні фахівці в подальшій професійній діяльності.

4. Використання "віртуального спілкування" з використанням технологій Google Sites, Google Groups, Hangouts On Air – є доцільним та сприяє підвищенню ефективності навчального процесу, також формує у студентів сталий пізнавальний інтерес до навчальної діяльності.

5. Проведене дослідження, не претендує на остаточне вирішення проблеми підготовки майбутніх фахівців у галузі програмної інженерії. Аналіз його результатів дозволяє визначити напрямки подальших досліджень: 1) визначити шляхи удосконалення існуючих програм (як навчальних, так і робочих) із навчальної дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" на інформативних спеціальностях у ВНЗ; 2) розробити комп'ютерно-орієнтований навчально-методичний комплекс із дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" з урахуванням вимог до розробки програмного забезпечення.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у провідних наукових фахових виданнях

1. Ільсова Ф. С. Формування об'єктно-орієнтованого мислення у студентів комп'ютерних спеціальностей / Ф. С. Ільсова, Ф. В. Шкарбан // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики

навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід: Збірник наукових праць. Вип. 24. – Київ-Вінниця: ТОВ фірма "Планер", 2010. – С. 356-360. *(Особистий внесок: вивчено проблему навчання студентів об'єктно-орієнтованому підходу на прикладі вивчення мови програмування Java).*

2. Ільясова Ф. С. Об'єктно-орієнтоване моделювання за допомогою програми "Alice" / Ф. С. Ільясова, Ф. В. Шкарбан // Молодь і ринок: Щомісячний науково-педагогічний журнал. – №8(79). – Дрогобич: поліграфічна фірма "КОЛО", 2011. – С. 147-150. *(Особистий внесок: запропоновані методи навчання мови програмування Java).*

3. Ільясова Ф. С. Теоретико-методологические особенности проектирования программного обеспечения / Ф. С. Ільясова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. – Тернопіль, 2011. – №3. – С. 196-204.

4. Ільясова Ф. С. Модель підготовки інженера-програміста / Ф. С. Ільясова, Ф. В. Шкарбан // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Вип.93. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2011. – С. 114-117. *(Особистий внесок: представлені педагогічні аспекти навчання об'єктно-орієнтованим технологіям).*

5. Ільясова Ф. С. Методика навчання тестування програмних продуктів студентів напрямку підготовки "Інформатика" / Ф. С. Ільясова, Е. А. Усеїнов // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова. Серія 2. Випуск 12 (19). – Київ: Видавництво НПУ, 2012. – С. 219-224. *(Особистий внесок: запропонована методика тестування програмних систем).*

6. Ільясова Ф. С. Разработка автоматизированной системы "Студенческое общежитие" / Ф. С. Ільясова, И. А. Москаленко // Ученые записки КИПУ. Технические науки. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2012. – Вып. 35. – С. 110-115. *(Особистий внесок: вивчено проблему розробки і проектування автоматизованих систем).*

7. Ільясова Ф. С. Педагогічні аспекти навчання мови програмування Java / Ф.С. Ільясова // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова. Серія 2. Випуск 8 (15). – Київ: Видавництво НПУ, 2012. – С. 42-45.

8. Ільясова Ф. С. Проектування освітніх навчальних просторів (OLE) для підготовки фахівців ІТ-галузі / Ф. С. Ільясова, М. Р. Кадиров // Вища школа: Науково-практичне видання 2(104)/2013. – Київ: Знання, 2013. –С. 53-59. *(Особистий внесок: запропонований один варіант проекту освітнього навчального простору (OLE) на прикладі РВНЗ "КІПУ").*

9. Ільясова Ф. С. Планування та організація педагогічного експерименту з методики навчання технології розробки програмного

забезпечення майбутніх інженерів-програмістів / Ф. С. Ільясова // Педагогічні науки: Збірник наукових праць. Випуск 63. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2013. – С. 284-290.

10. Ільясова Ф. С. Форми проведення лабораторних занять з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення" / Ф. С. Ільясова // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова. Серія 2. Випуск 14 (21). – Київ: Видавництво НПУ, 2013. – С. 166-171.

Статті у наукових виданнях зарубіжних країн

11. Ільясова Ф. С. Построение кластеров на основе виртуальных машин / Ф. С. Ільясова, М. Р. Кадыров // Ученые Записки: Материалы V Международной научно-практической конференции "Электронная Казань-2013" (ИКТ в образовании: технологические, методические и организационные аспекты их использования). Випуск № 1 (11). – Казань: Издательство "ЮНИВЕРСУМ", 2013. – Ч. II. – С. 231-235. (*Особистий внесок: вивчено проблему та варіанти будування кластерів у комп'ютерній лабораторії РВНЗ "Кримський інженерно-педагогічний університет"*).

12. Ільясова Ф. С. Проведение анкетирования и экспертного опроса в области разработки программного обеспечения у выпускников специальности "Информатика" / Ф. С. Ільясова // Журнал SCIENCE and EDUCATION a NEW DIMENSION: Международный периодический научный журнал. Серия: Педагогика и психология (Pedagogy and Psychology). – I(7), Issue: 14. 2013. – Венгрия, г. Будапешт, 2014. – С. 123-126.

Навчально-методичний посібник

13. Ільясова Ф. С. Технология разработки программного обеспечения Учебно-методическое пособие для студентов компьютерных специальностей / Фатиме Серверовна Ільясова. – Симферополь: ФЛП Куртбединова Д. А., 2014. – 108 с.

Статті у наукових виданнях

14. Ільясова Ф. С. Современные языки программирования и формирование объектно-ориентированного мышления у будущих инженеров-программистов / Ф. С. Ільясова // Январские педагогические чтения: современное образование как процесс формирования человека, общества, государства. – Симферополь: КРП "Издательство "Крымучпедгиз", 2010. – С. 106-109.

15. Ільясова Ф. С. Технология проектирования программных продуктов с использованием Rational Rose / Ф. С. Ільясова // Перспективы: сборник научных трудов молодых ученых. Випуск 2. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2011. – С. 107-112.

16. Ільясова Ф. С. Об'єктно-орієнтований підхід як архітектурне рішення проектування систем з використанням IBM Rational Software Architect

& MS Visual Studio 2010 Rose / Ф. С. Ильясова, Ф. В. Шкарбан // Ученые записки КИПУ. Педагогические науки. Вып. 18.– Симферополь: НИЦ КИПУ, 2011. – С. 94-97. (*Особистий внесок: представлений методичний підхід для проектування програмних систем*).

17. Ильясова Ф. С. Обучение языку Java как одному из фундаментальных языков программирования для обучения инженеров-программистов / Ф.С. Ильясова // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. Вип.10: у 3 томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – С. 51-54.

Матеріали доповідей і тез конференцій

18. Ильясова Ф. С. Концепции курса в изучении языка Java / Ф. С. Ильясова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере: Тезисы докладов IV всеукраинской научно-практической конференции. – Симферополь: КРП "Издательство "Крымучпедгиз", 2009. – С. 28-29.

19. Ильясова Ф. С. Язык и архитектура языка Java / Ф. С. Ильясова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере: Тезисы докладов V всеукраинской научно-практической конференции. – Симферополь: КРП "Издательство "Крымучпедгиз", 2010. – С. 114-115.

20. Ильясова Ф. С. Использование компьютерного моделирования в обучении языку Java / Ф.С. Ильясова // Комп'ютерне моделювання в освіті: Матеріали IV Всеукраїнського науково-методичного семінару. – Кривий Ріг, 2011. – С. 23-24.

21. Ильясова Ф. С. Компьютерное тестирование для проверки уровня знаний студентов языка программирования Java / Ф. С. Ильясова // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ИТОНТ-2012): Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції. – У 2 т. – Черкаси: ЧДТУ, 2012. – С. 123-124.

22. Ильясова Ф. С. Проектирование программного обеспечения с использованием IBM Rational Software Architect и MS Visual Studio 2010 / Ф.С. Ильясова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. Выпуск 7 – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2012. – С. 107-108.

23. Ильясова Ф. С. Программные средства для обучения технологии разработки программного обеспечения / Ф. С. Ильясова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. Выпуск 8. – Симферополь: ФЛП Бондаренко О.А., 2013. – С. 85-87.

24. Ильясова Ф. С. Применение программного обеспечения для обучения проектированию / Ф. С. Ильясова, З. С. Сейдаметова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере.

Выпуск 9. – Симферополь: ФЛП Бондаренко О.А., 2014. – С. 28-30. (Особистий внесок: проаналізовані та запропоновані засоби проектування програмного забезпечення).

АНОТАЦІЇ

Ільясова Ф. С. Методика навчання технологій розробки програмного забезпечення майбутніх інженерів-програмістів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ, 2014.

У дисертації запропоновано методику навчання технологій розробки програмного забезпечення, засновану на об'єктно-орієнтованому підході при підготовці студентів комп'ютерних спеціальностей.

В роботі проаналізовані базові поняття дослідження, які сприяли визначенню структури спеціальностей ІТ-сфери, що мають відношення до індустрії розробки програмного забезпечення; розглянуто сучасні методики навчання технологій розробки програмного забезпечення; проаналізовано фактори, які необхідно враховувати при навчанні технологій розробки програмного забезпечення, також психолого-педагогічні аспекти підготовки розробників програмного забезпечення; представлено та сформульовано компетентності, необхідні для навчання технологій розробки програмного забезпечення; розроблено структуру та зміст лабораторних занять навчальної дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення"; розроблено структуру, зміст, методику виконання індивідуальних проектів з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення"; розроблено форми та методи проведення занять з дисципліни "Технологія розробки програмного забезпечення". Експериментально перевірено та апробовано основні компоненти розробленої методики навчання технологій розробки програмного забезпечення.

Ключові слова: технологія, розробка, програмне забезпечення, методика, навчання, програмна інженерія, компетентність, інженер-програміст.

Ильясова Ф. С. Методика обучения технологии разработки программного обеспечения будущих инженеров-программистов. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (информатика). – Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, Киев, 2014.

В диссертации предложена методика обучения технологиям разработки программного обеспечения, основанных на объектно-ориентированном подходе при подготовке студентов компьютерных специальностей.

В диссертации были проанализированы базовые понятия исследования, которые способствовали определению структуры специальностей ИТ-сферы, имеющие отношение к индустрии разработки программного обеспечения; рассмотрены современные методики обучения технологиям разработки программного обеспечения; проанализированы факторы, которые необходимо учесть для обучения технологиям разработки программного обеспечения, также психолого-педагогические аспекты подготовки разработчиков программного обеспечения; представлены и сформулированы компетентности, которые необходимы для обучения технологиям разработки программного обеспечения; разработана структура и содержание лабораторных занятий по курсу "Технология разработки программного обеспечения"; разработаны структура, содержание, методика выполнения индивидуальных проектов по дисциплине "Технология разработки программного обеспечения"; предложены формы и методы проведения занятий по дисциплине "Технология разработки программного обеспечения". Разработаны и внедрены в учебный процесс специалистов, магистров по специальностям 7.04030201, 8.04030201 – "Информатика" учебно-методический комплекс "Технология разработки программного обеспечения", методический Интернет-ресурс "Обучение технологии разработки программного обеспечения" на базе CMS Google Sites, учебно-методическое пособие "Технология разработки программного обеспечения", а также учебно-методический комплекс "Язык программирования Java "для студентов направления подготовки 6.040302 – "Информатика".

В ходе исследования был проведен информационный мониторинг ВУЗов за 2008-2013 гг. показал тенденцию увеличения количества ИТ-специальностей: 2008 г.– 138 ВУЗов, 2009 – 166 ВУЗов, 2010 – 170 ВУЗов, в 2013 – более 234 ВУЗов.

Подтверждено, что для изучения дисциплины «Технология разработки программного обеспечения» необходимы знания, умения и навыки, сформированные дисциплинами, которые изучались ранних курсах специальности 6.040302 – Информатика: «Программирование для начинающих», «Программирование», «Программирование на языке Python», «Программирование на языке Java», «Дискретная математика», «Алгоритмы и структуры данных», «Базы данных и информационные системы», «Конкретная математика», «Объектно-ориентированное программирование», «Программирование и поддержка веб-приложений», «Специализированные языки программирования», «Операционные системы», «Системное программирование», «Программное обеспечение SOHO (Small Office Home

Office)», «Проектирование программных систем», «Семинар по специальным дисциплинам» и т.д.

Анализ научных исследований в области программной инженерии позволил разработать методическую систему обучения технологиям разработки программного обеспечения, в которой: 1) определены и описаны отдельные компоненты методической системы – цель, содержание, формы, методы, средства; 2) разработаны содержание и структура дисциплины "Технология разработки программного обеспечения"; 3) рассмотрены и описаны учебные цели таксономии Блума для дисциплины "Технология разработки программного обеспечения"; 4) описаны нетрадиционные формы организации обучения, а именно форма виртуального общения с использованием Google Sites, Google Groups; 5) описан набор программного обеспечения, используемого для обучения технологиям разработки программного обеспечения: Rational Rose Enterprise Edition, IBM Rational Software Architect V 7.5, MS Visual Studio Ultimate 2010, CodeUml, Visual Paradigm for UML; 6) создан учебно-методический комплекс, состоящий из следующих структурных компонентов: содержательный (теоретическая и практическая части курса "Технология разработки программного обеспечения"), дидактический (электронные версии лекций и лекций-презентаций, лабораторных практикумов вышеупомянутого учебного курса, варианты контрольных работ и варианты тестовых заданий по дисциплине, экзаменационные билеты).

Анализ литературы по теме исследования позволил условно разделить источники для обучения проектированию на четыре группы: 1) первая группа работ (А) – содержит описание принципов и подходы объектно-ориентированного программирования; 2) вторая группа работ (В) – содержит описание объектно-ориентированных методологий, которые были положены в основу языка UML; 3) третья группа литературы (С) является каноническим описанием стандарта языка UML; 4) четвертая группа литературы (D) – относится к описанию руководства по применению инструментария по проектированию.

Экспериментально проверены и апробированы основные компоненты разработанной методики обучения технологиям разработки программного обеспечения. Результаты формирующего этапа эксперимента показали эффективность авторской методики и целесообразность ее использования в процессе практической подготовки будущих инженеров-программистов, а также подтвердили гипотезу о том, что если в процесс подготовки инженеров-программистов ввести научно обоснованную методику обучения, опирающуюся на современные педагогические подходы, которые представляет собой гуманистическую обучающую технологию взаимодействия преподавателей со студентами, студентов со студентами,

учитывающую международные и государственные отраслевые образовательные стандарты в области программной инженерии, связанную дисциплинами «фундаментального ядра» специальности «Информатика», которые закладывают базисные знания будущих специалистов в области разработки программного обеспечения – то это будет способствовать повышению уровня знаний, умений, навыков студентов в области разработки программного обеспечения, что способствует повышению конкурентоспособности будущих специалистов.

Ключевые слова: технология, разработка, программное обеспечение, методика, обучение, программная инженерия, компетентность, инженер-программист.

Pyasova F. S. Methods of teaching software development technology for future software engineers. – Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences, specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (Science). – M.P. Dragomanov National Pedagogical University, Kyiv, 2014.

Methodology of software development technology, proposed in the dissertation, based on object-oriented approach for preparing students of computer science specialists.

It was analyzed in the dissertation the basic concept of the research that led to the definition of the structure of IT-specialties areas relevant to the software development industry; modern methods of teaching software development technologies; factors that must be considered when teaching software development technologies are also psychological and pedagogical aspects of the software development; presented and formulated competencies necessary for teaching software development technologies; the structure and content of the laboratory discipline "technology of software engineering"; the structure, content, method of implementation of individual projects in the discipline "technology of software engineering"; developed forms and methods of classes in the discipline "technology of software engineering". Experimentally verified and tested basic components of the methods of the teaching software development technologies that were created in the dissertation.

Keywords: technology, development, software, methodology, training, software engineering, expertise, software engineer.