

УДК 378.147:004.75

**СИСТЕМИ ОНЛАЙНОВОГО НАВЧАННЯ:
КЛАСИФІКАЦІЯ, КОМПОНЕНТИ, УСПІШНІ ПРОЕКТИ**Сейдаметова З.С.¹, Сєйтвелієва С.Н.¹, Темненко В.А.²¹Кримський інженерно-педагогічний університет²Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського

У статті розглянуті деякі аспекти реалізації середовища онлайнного навчання. Зокрема виконана двовимірною класифікація систем онлайнного навчання, представлені просторово-часові варіанти реалізації, ключові фактори і атрибути середовища e-learning. Дана характеристика найбільш популярним проектам онлайнного навчання, використовує переваги хмарних технологій, – Coursera і Udacity.

Ключові слова: e-learning, середовище онлайнного навчання, система онлайнного навчання, системи управління навчанням

Постановка проблеми (актуальність).

Існують різні підходи до обговорення проблем освіти та вироблення рекомендацій для вирішення цих проблем. Можна обговорювати глибинні проблеми освіти, які притаманні як системі освіти, так і суспільству, чи обговорювати тільки те, що безпосередньо відбувається в навчальному процесі.

Перший підхід орієнтований на структурні реформи, що представляють собою складний і довгий процес. Другий підхід заснований на нових ідеях і вдосконаленнях, які безпосередньо можуть бути враховані в педагогічних технологіях, меті навчання та викладання, в освітньому контенті, методах, засобах і формах навчання. При другому підході для поліпшення освітнього процесу та подолання проблем часто доводиться використовувати форми і стиль, які найбільш близькі і звичні для сучасної молоді. Зокрема, використання популярних у молоді форм віртуального спілкування дозволяє зробити здобуття освіти не лише вимушеним життєвим етапом, але і привабливим заняттям.

Аналіз публікацій з тематики дослідження.

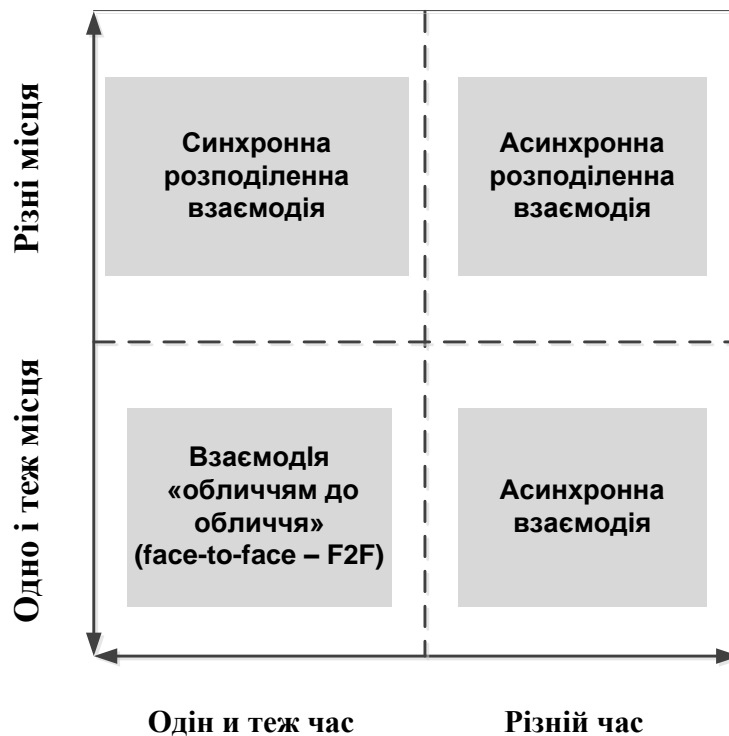
Питання розвитку і впровадження e-learning в процес навчання цікавить багатьох дослідників. В роботах [1], [2] представлені приклади організації синхронних віртуальних класів і розподілених віртуальних лабораторій в дистанційному навчанні.

У статті українських вчених Ю.В. Триуса, В.М. Франчука, Н.П. Франчук [3] представлений огляд мобільних систем навчання, що застосовуються в світі, а також розглянуті особливості імплементації мобільних технологій навчання в навчальному процесі українських університетів, розглянуті організаційні, технічні та педагогічні аспекти використання систем навчання за допомогою мобільних пристроїв.

При розробці e-learning систем навчання важливим аспектам є правильна компоновка квантів навчання, врахування особливостей контенту, а також вивчаємої предметної області. В роботах лідерів педагогічної науки України, дослідників методичних аспектів викладання інформатики в школі та в університетах М.І. Жалдака, Ю.С. Рамського, Г.О. Михалина та інших [4], [5], [6], [7], [8] розглянуті педагогічні моменти формування міжпредметних зв'язків і аналогій [4], системи інформатичних компетентностей [5], [6], інформаційно-пошукових, дослідницьких умінь [7], [8].

В роботі [9] вивчені питання проектування онлайнних систем навчання.

Мета статті – обговорити деякі аспекти реалізації середовища онлайнного навчання.



Мал. 1. Просторово-часові варіанти реалізації середовища e-learning

Двомірна класифікація систем онлайнного навчання

Системи онлайнного навчання (e-learning systems) можуть залежати від двох складових – місця і часу. Залежно від значень, які приймають ці змінні, можливі чотири варіанти реалізації таких систем (мал. 1):

1. В одному і тому ж місці, в один і той же час можлива взаємодія, звана «обличчям до обличчя» (face-to-face – F2F); цей варіант вимагає застосування системи групової підтримки для вирішення завдань на занятті під керівництвом викладача/інструктора; також у цьому випадку передбачається взаємодія інструктора зі студентами, студента зі студентом в режимі реального часу.
2. Синхронна взаємодія осіб, що знаходяться в різних місцях, з системою; прикладом використання цього варіанту може бути відеотрансляція по мережі лекції чи проведення практичного заняття зі студентами, розподіленими по декількох аудиторіях, можливо в різних географічних місцях.
3. Асинхронна взаємодія осіб, що знаходяться в одному і тому ж місці; використання в класі системи групової підтримки в будь-який зручний для студента час.
4. Асинхронна взаємодія осіб, що знаходяться в різних місцях, з системою; в даному випадку мається на увазі, що навчальний матеріал доставляється в різний час, можливо, на вимогу студента.

Для більш детального проектування взаємодії клієнтів онлайнної системи необхідно враховувати не тільки такі фактори як місце розташування і синхронність, але також незалежність і форми взаємодії. Кожен з цих ключових факторів має два атрибути. Так фактор «синхронність» може мати два атрибути – асинхронний і синхронний варіанти; фактор «місце розташування» – варіанти в одному і тому ж місці і розподілене місце розташування; фактор «незалежність» – індивідуальний і спільний (командний) варіанти; фактор «форма» – електронний і змішаний варіанти.

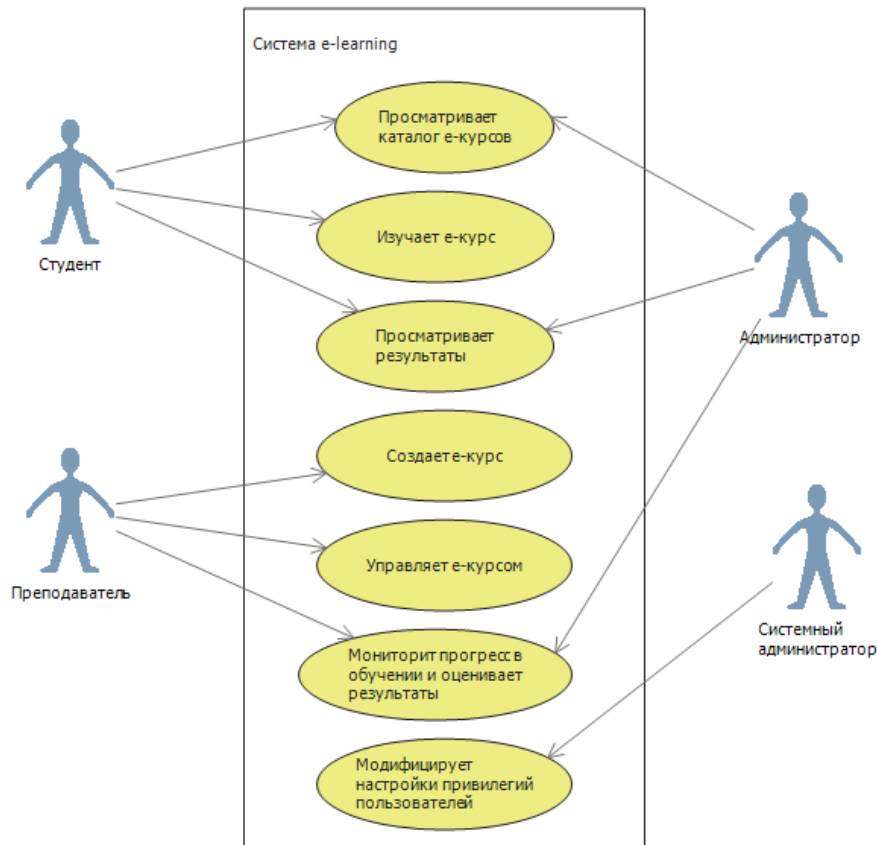
У таблиці 1 описані значення всіх значень атрибутів, а також наведені пояснювальні приклади.

Ключові чинники та атрибути середовища e-learning

Ключові фактори	Атрибут	Значення	Приклад
Синхронність	Асинхронний	Доставка контенту відбувається в різний час	Лекційний матеріал доставляється по електронній пошті
	Синхронний	Доставка контенту здійснюється одночасно всім студентам	Лекція транслюється за допомогою web cast
Розташування	В одному і тому ж місці	Студенти використовують додаток в одному і тому ж місці з іншими студентами та/або інструктором	Використання системи групової підтримки GSS (Group Support System) для вирішення завдань в класі
	Розподілений	Студенти використовують програму, перебуваючи в різних місцях, окремо від інших студентів та інструкторів	Використання системи групової підтримки GSS (Group Support System) для вирішення завдань з різних місць
Незалежність	Індивідуальний	Студенти працюють незалежно один від одного для завершення завдань, які вони вивчають	Студенти закінчують модулі e-learning автономно
	Спільний	Студенти працюють разом для завершення завдань, які вони вивчають	Студенти беруть участь в дискусійних форумах, обмінюються ідеями
Форма	Електронний	Весь контент доставляється електронним чином, не використовується face-to-face компонента	Електронна версія дистанційного курсу
	Змішаний	Електронне навчання використовується на додаток до традиційних занять у класі	В аудиторії лекції посилюються використанням комп'ютерних вправ

Компоненти і варіанти використання OLE

Середовище онлайнного навчання (Online learning environment – OLE) істотно використовує інформаційно-комунікативні технології для вивчення та навчання. В проектуванні структури OLE враховується професійна і предметна область, а також інтеграція вивчаючої спільноти і форми, змісту курсів для збільшення мотиваційної і «вівчательної» ефективності. Головними компонентами такої системи є Студент (Student), Викладач (Instructor), Курс (Course), Адміністратор курсів (Team Administrator), Системний адміністратор (System Administrator) та Інтернет (як шина, що дозволяє всім учасникам/компонентам взаємодіяти). При сучасній розробці OLE-середовища конструюються трирівневим – Спільнота (Community), Класна кімната (Classroom), Студія (Studio). Рівень «Спільнота» надає відкриту площадку для взаємодії та обміну даними. Рівень «Класна кімната» містить різні курси, а «Студія» – комунікаційний інструментарій для проектування діяльності на цьому рівні.



Мал. 1. Загальна діаграма варіантів використання

Типова діаграма варіантів використання проектованої системи e-learning представлена на мал. 2. Діаграма створена в модулі проектування програмного продукту Microsoft Visual Studio 2010 (Ultimate edition). Ліцензійна версія цього продукту надається студентам і викладачам факультету інформатики РВНЗ «КІПУ» безкоштовно в рамках програми MSDN Academy Alliance.

Найпростіша система e-learning містить чотири головних діючих суб'єкта – *акторів* (*actors*). Це студент, викладач, адміністратор, системний адміністратор. Кожен актор виступає в *ролі* (*role*) і виконує *дії* (*activities*) та *функції* (*functions*). Глосарій з описом акторів представлений в таблиці 2.

Таблиця № 2.

Глосарій системи e-learning

Актор	Визначення
Студент	Людина, яка хоче вивчати або вивчає e-курс
Викладач	Людина, яка створює e-курс і супроводжує e-вивчення
Адміністратор	Людина, яка спостерігає за процесом e-навчання і координує роботу
Системний адміністратор	Людина, яка відповідає за роботу системи і модифікує настройки привілеїв інших акторів

Багато коледжів та університетів створюють приватні хмари, що підтримують різні області ІТ та бізнес операцій підприємства: управління адміністративними системами, додатками для студентів, викладачів, співробітників факультетів та адміністрації; для desktop послуг, віртуальних комп'ютерних лабораторій; дослідження і розробки (включаючи бізнес-

інкубатори); хостинг проектів з відкритим кодом; освітні середовища для співпраці студентів; бізнес аналітика послуг і веб-сервісів для спільної роботи з іншими освітніми установами.

Хмарна IT-інфраструктура ВНЗ дозволяє надавати послуги, що перевершують ті, що можуть собі дозволити університети через традиційну IT-інфраструктуру. Так, наприклад, програмна платформа для хмарних обчислень Virtual Computing Laboratory (VCL), реалізована в Університеті штату Північна Кароліна (North Carolina State University), надає ряд програмних технологій IBM для приватних хмарних середовищ. VCL дає університетові можливість запропонувати студентам і викладачам більше якісних ресурсів в навчальних аудиторіях, в рамках програм дистанційного навчання, в дослідницьких лабораторіях і вдома.

Гідним прикладом повнофункціональних додатків, пропонованих як сервіс на вимогу університетам, є Google Apps, що пропонує корпоративні додатки через стандартний Web-браузер. Зокрема, в РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет» платформа Google Apps for Education повною мірою використовується викладачами і студентами для взаємодії в навчальному середовищі.

Успішні глобальні проекти OLE

Найбільш популярні та успішні на сьогоднішній день проекти онлайнного навчання, що використовують переваги хмарних технологій, – Coursera (<https://www.coursera.org>) та Udacity (<http://www.udacity.com>).

Проект Udacity створений для демократизації освіти і поліпшення підготовки з комп'ютерних дисциплін. Навчальні дисципліни пропонуються в форматі відео-лекцій, які спираються на інтегровані тестові завдання, домашні роботи; також проводяться відеоконференції, форуми в форматі «студент-викладач», «студент-студент». В якості педагогічної концепції використовується модель «learning by doing» («вивчай, роблячи сам на практиці»). Завдання до кожної лекції покликані допомогти студентам зрозуміти концепції та закріпити представлені на занятті ідеї. Наприклад, в лютому 2012 року були запущені дві дисципліни – «CS 101: Building a Search Engine» та «CS 373: Programming a Robotic Car»; в квітні 2012 року були додані ще чотири – «CS212: Design of Computer Programs», «CS253: Web Application Engineering», «CS262: Programming Languages», «CS387: Applied Cryptography».

Проект Coursera пропонує безкоштовні онлайн-курси провідних американських університетів. Курси включають конспекти лекцій, домашні завдання, тестові завдання та екзаменаційні питання. На думку творців цього проекту, професорів Стенфордського університету Ендрю Нг (Andrew Ng) і Дафни Коллер (Daphne Koller), головна місія цього проекту – зробити освіту доступною всім.

На відміну від проекту Udacity, проект Coursera пропонує курси не тільки з комп'ютерних наук, але й по іншим категоріям, таким як – «Економіка, фінанси і бізнес», «Математика і статистика», «Суспільство, мережі та інформація», «Суспільні та соціальні науки», «Охорона здоров'я, медицина і біологія».

Сучасні проекти онлайнного освіти використовують процес віртуалізації і такі концепції як «Еластична інфраструктура» (Elastic Infrastructure), «Поділ загальних ресурсів» (Partitioning of Shared Resources) і «Пул обчислювальних ресурсів» (Pooling Compute Resources). Віртуалізація інфраструктурних компонент платформ онлайнного навчання потребує інтеграції для забезпечення мінливої і рухомої («рідкої») інфраструктури, здатної збільшуватися і зменшуватися на вимогу. Віртуалізація дозволяє забезпечувати глобальні або розділені пули ресурсів кожної компоненти.

На даний час існує багато спеціалізованих рішень e-learning, наприклад, Google OpenClass, Piazza eFront, ILIAS, Claroline, OpenSIS та ін Одні з них представляють собою сервіси, які є системою управління інформацією про студентів (рішення з відкритими кодами

OpenSIS), інші системою управління навчальним процесом (веб-сервіс Piazza), а треті інтегрують в собі компоненти обох систем (OpenClass).

Нове покоління онлайн-систем навчання представлено в спільному продукті OpenClass (<http://www.joinopenclass.com>) компаній Pearson і Google. OpenClass поєднує в собі елементи LMS і соціальних мереж. Запускати цей продукт користувачі можуть з Google Apps. В даний момент реалізується бета-версія OpenClass, в тестуванні беруть участь багато університетів, у тому числі і кафедра інформаційно-комп'ютерних технологій Кримського інженерно-педагогічного університету.

Останні десять років відзначається тенденція зниження бюджетної підтримки традиційної освіти, що спричиняє збільшення попиту на e-learning системи.

Стандарти SCORM

Системи онлайн-навчання повинні розроблятися відповідно до вимог стандартів SCORM [10] – [16], що визначають структуру навчальних матеріалів і інтерфейс середовища виконання. SCORM (Sharable Content Object Reference Model) являє собою упорядковану множині (колекцію) стандартів і специфікацій для веб-орієнтованих e-learning систем. Ця колекція визначає комунікації між контентом на стороні клієнта і хост-системою, що представляє собою віртуальну машину RTE (run-time environment) для реалізації системи управління навчанням (LMS – learning management system). SCORM використовує стандарт XML. Наведемо деякі LMS системи, як сумісні зі SCORM і підтримують цей стандарт:

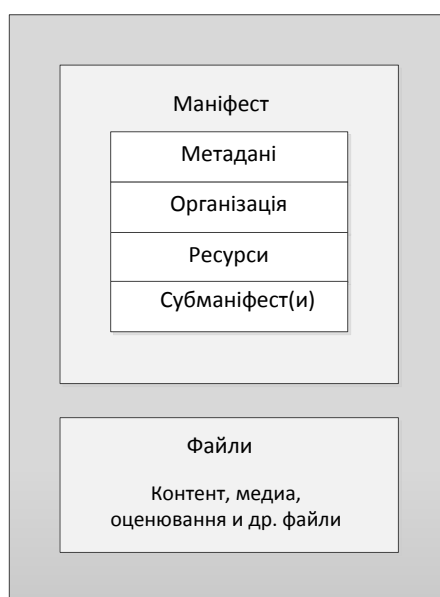
- Moodle (<http://moodle.org>) – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульна об'єктно-орієнтована середа динамічного навчання, вільно поширювана e-learning платформа; на момент написання статті на базі цієї платформи було зареєстровано 65971 сайтів, які обслуговують більше 57 мільйонів користувачів у 216 країнах і більше 6 млн курсів [17];
- ILIAS (<http://www.ilias.de>) – Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System – одна з перших вільно-поширюваних LMS систем, що використовуються в університетах, яка базується на Apache, PHP, MySQL, XML;
- Sakai (<http://www.sakaiproject.org>) – спільнота академічних інституцій, комерційних організацій та індивідуумів, які спільно розробляють середу співробітництва та навчання (CLE – Collaboration&Learning Environment), надає безкоштовну освітню java-орієнтовану платформу;
- SharePointLMS (<http://www.sharepointlms.com>) – кросплатформна комерційна LMS-система, що базується на платформі Microsoft Office SharePoint Server 2007 & WSS3.0, .Net програмою;
- Blackboard (<http://www.blackboard.com>) – віртуальна навчальна середу з відкритою архітектурою, дозволяє інтеграцію з іншими студентськими інформаційними системами. Програмні продукти Blackboard використовуються майже в 10 тисячах освітніх закладів у понад 60 країнах.

Вимоги SCORM враховані і у вищезазначених успішних глобальних проектах Coursera і Udacity.

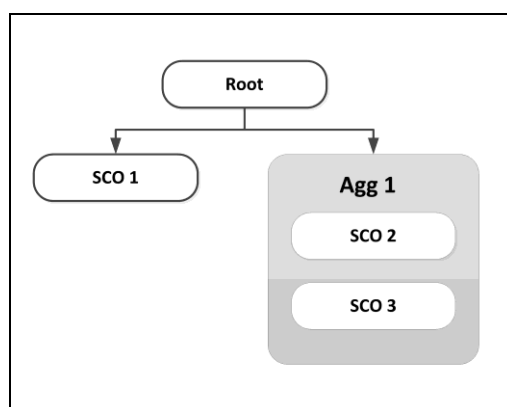
Структура навчальних блоків і пакетів контенту e-learning системи, яка представлена на мал. 3, описана в частині стандарту «The SCORM Content Aggregation Model» [16]. Навчальні блоки містять файли з навчальним матеріалом, а пакет – xml-файл з описом структури пакета, званий маніфестом. Маніфест включає метадані, порядок розташування компонентів, посилання на файли пакета, субманіфести з описом окремих частин пакета.

Блоки навчального матеріалу можуть бути двох типів Asset (елемент, який не взаємодіє з сервером e-learning системи, а обробляється/використовується клієнтом/користувачем, оскільки це може бути текст, картинка, аудіо-або відеоматеріал, і т.п.) і спільно використовувані об'єкти Sharable Content Object (SCO – елемент, що взаємодіє з системою, що представляє собою колекцію з одного або більше asset-a). На мал. 4 представлена структура блоку навчального матеріалу, що містить три елементи SCO, тобто

три одиночних навчальних елемента, доступні для запуску і використовуючи RTE (Run-Time Environment) для взаємодії з LMS.



Мал. 1. Структура навчального пакета: файл маніфесту (*imsmanifest.xml*) і фізичні файли



Мал. 2. Структура XML-шаблону

Організація навчального матеріалу в стандарті SCORM задається за допомогою структурованих наборів інструкцій (activities). Вони відображають взаємодію та ієрархію розділів і модулів. Схема організації навчального матеріалу здійснюється метаданими, які дозволяють повторно використовувати навчальні елементи, виконувати збірку навчального матеріалу.

Успішні глобальні проекти OLE втягують у процес навчання сотні тисяч студентів з усього світу. Проблеми OLE залучають широку громадську увагу і знаходять відображення навіть у популярних засобах масової інформації [18], які трактують онлайн навчання як щойно революцію вищої освіти, що відбувається. Величезна кількість учасників навчального процесу відображає і сильні і слабкі сторони онлайнного навчання.

Висновки

Таким чином, з одного боку, e-learning система являє собою ефективну освітню технологію, вона дозволяє замінити деякі традиційні програми навчання, зменшувати витрати на навчання, а також інтенсифікувати сам процес навчання. З іншого боку, онлайн навчання породжує безліч власних проблем.

Сильна сторона масовості онлайнного навчання – можливість взаємної підтримки та взаємного консультування безлічі учнів, слабка сторона масовості – в неможливості

з'ясувати рівень самостійності виконання навчальних завдань і глибини індивідуального засвоєння навчального матеріалу. Це означає, що навчання в середовищі OLE не супроводжується, як правило, отриманням залікових кредитів і яких-небудь сертифікатів. Величезна кількість учасників освітнього процесу в онлайнній середовищі в самих успішних проектах породжується високою якістю навчального матеріалу, підготовленого найсильнішими університетами світу.

У зв'язку з цим формується нова, майбутня проблема вищої освіти: найбільш успішні університети зможуть залучати мільйони студентів з усього світу; слабкі університети будуть неминуче втрачати студентів. Ці процеси будуть довгий час стримуватися необхідністю отримання формальних сертифікатів, що підтверджують навчання, проте рано чи пізно величезна кількість слабких університетів по всьому світу неминуче впаде, не витримавши конкуренції онлайнних проектів найсильніших університетів. Попутно може розсіятися ілюзія, широко поширена в нашому освітньому середовищі – ілюзія того, що кожен вищий навчальний заклад може і повинен підтримувати якісь форми дистанційної освіти. Насправді, щоб бути успішним онлайн, спочатку університет повинен бути успішним у своїх аудиторіях, у традиційній аудиторній і кампусній системі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Koppelman H. Experiences with a Synchronous Virtual Classroom in Distance Education / H. Koppelman, H. Vranken // ITiCSE'08, June 30–July 2, 2008, Madrid, Spain. – Pp. 194-198.
2. Haag J. A distributed virtual computer security lab with central authority / J. Haag, T. Horsmann, S. Karsch, H. Vranken // CSERC '11: Computer Science Education Research Conference, April 2011 – Pp. 89-95.
3. Триус Ю.В. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання / Ю.В. Триус, В.М. Франчук, Н.П. Франчук // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. – Випуск 12(19). – С. 53-62.
4. Жалдак М.І. Використання міжпредметних зв'язків та аналогій у процесі навчання теорії ймовірностей майбутніх учителів математики / М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, І.М. Біляй // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. – Випуск 12(19). – С. 3-15.
5. Жалдак М.І. Формування системи інформатичних компетентностей умінь майбутніх учителів інформатики у процесі навчання в педагогічному університеті / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський, М. Рафальська // Вища школа, № 10, 2009. – С. 44-52.
6. Рамський Ю.С. Формування компетентностей майбутніх учителів інформатики та математики у галузі моделювання / Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. – Випуск 12(19). – С. 117-127.
7. Рамський Ю.С. Формування інформаційно-пошукових та дослідницьких умінь майбутніх учителів інформатики та математики / Ю.С. Рамський, О.В. Резіна // Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наукових праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2012. – Випуск 12(19). – С. 41-48.
8. Ramsky Y. Study of Information System of the Internet / Y. Ramsky, O. Rezina // From Computer Literacy to Informatics Fundamentals / Ed. Roland T. Mittermeir. – Vol. 3422. – Klagenfurt (Austria): Springer, 2005. – P. 84-91.
9. Сейдаметова З.С. Проектирование среды онлайнного обучения / З.С. Сейдаметова, В.А. Темненко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Випуск 32. Педагогические науки. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2011. – С. 101-106.
10. SCORM best practices guide for content developers / Learning System Architecture Lab @ Carnegie Mellon University – USA: Pittsburg, PA, 2004. – 80 p.
11. SCORM Users Guide for Programmers [version 10] / Learning System Architecture Lab @ Carnegie Mellon University – USA: Pittsburg, PA, 2011. – 102 p.