

ISSN 2076-586X

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького

ВІСНИК ЧЕРКАСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Серія
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

Виходить 18 разів на рік
Заснований у березні 1997 року

№ 7. 2016

Черкаси - 2016

**Засновник, редакція, видавець і виготовлювач –
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Свідоцтво про державну перереєстрацію КВ №21391-11191Р**

Матеріали «Вісника» присвячені проблемам едукативної роботи у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах. У публікаціях досліджуються різні аспекти розвитку та становлення вищої школи та інших закладів освіти, особливості організації різних форм навчання, розробки нових педагогічних технологій, педагогічні умови ефективності пізнавальної діяльності студентів та школярів, неперервність професійної освіти та ін.

Наукові статті збірника рекомендовані викладачам вищої та загальноосвітньої школи, студентам, магістрантам та аспірантам.

Журнал входить до переліку наукових фахових видань України з педагогічних наук (Наказ МОН України від 12 травня 2015 р. № 528).

Випуск № 36 (369) наукового журналу Вісник Черкаського університету, серія педагогічні науки рекомендовано до друку та до поширення через мережу Інтернет Вченою радою Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 5 від 05.04.2016 року).

Журнал реферується Українським реферативним журналом "Джерело" (засновники: Інститут проблем реєстрації інформації НАН України та Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського).

Головна редакційна колегія:

Черевко О.В., д.е.н. (головний редактор); *Боєчко Ф.Ф.*, член-кор. НАПН України, д.б.н., проф. (заступник головного редактора); *Корновенко С.В.*, д.і.н., проф. (заступник головного редактора); *Кирилюк Є.М.*, д.е.н., доц. (відповідальний секретар); *Архипова С.П.*, к.пед.н., проф.; *Біда О.А.*, д.пед.н., проф.; *Гнезділова К.М.*, д.пед.н., доц.; *Головня Б.П.*, д.т.н., доц.; *Гусак А.М.*, д.ф.-м.н., проф.; *Земзюліна Н.І.*, д.і.н., доц.; *Жаботинська С.А.*, д.філол.н., проф.; *Кузьмінський А.І.*, член-кор. НАПН України, д.пед.н., проф.; *Кукурудза І.І.*, д.е.н., проф.; *Лизогуб В.С.*, д.б.н., проф.; *Ляшенко Ю.О.*, д.ф.-м.н., доц.; *Марченко О.В.*, д.філос.н., проф.; *Масненко В.В.*, д.і.н., проф.; *Мігус І.П.*, д.е.н., проф.; *Мінаєв Б.П.*, д.х.н., проф.; *Морозов А.Г.*, д.і.н., проф.; *Перехрест О.Г.*, д.і.н., проф.; *Поліщук В.Т.*, д.філол.н., проф.; *Савченко О.П.*, д.пед.н., проф.; *Селіванова О.О.*, д.філол.н., проф.; *Чабан А.Ю.*, д.і.н., проф.; *Шпак В.П.*, д.пед.н., проф.

Редакційна колегія серії:

Гнезділова К.М., д.пед.н., доц. (відповідальний редактор напрямку "Методика навчання"); *Сердюк З.О.*, к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Методика навчання"); *Шпак В.П.*, д.пед.н., проф. (відповідальний редактор напрямку "Управління освітою"); *Михальчук О.О.*, к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Управління освітою"); *Біда О.А.*, д.пед.н., проф. (відповідальний редактор напрямку "Теорія та історія педагогіки"); *Кучай Т.П.*, к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Теорія та історія педагогіки"); *Архипова С.П.*, к.пед.н., проф. (відповідальний редактор напрямку "Соціальна педагогіка"); *Майборода Г.Я.*, к.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Соціальна педагогіка"); *Данилюк С.С.*, д.пед.н., доц. (відповідальний редактор напрямку "Професійна освіта"); *Лодатко Є.О.*, д.пед.н., доц. (відповідальний секретар напрямку "Професійна освіта"); *Акуленко І.А.*, д.пед.н., проф.; *Бурда М.І.*, д.пед.н., проф., академік НАПН України; *Вовк О.І.*, д.пед.н., доц.; *Грабовий А.К.*, к.пед.н., доц.; *Градовський А.В.*, д.пед.н., проф.; *Гриценко В.Г.*, к.пед.н., доц.; *Десятов Т.М.*, д.пед.н., проф.; *Дімітріна Каменова*, проф. (Болгарія); *Євтух М.Б.*, д.пед.н., проф., академік НАПН України; *Капська А.Й.*, д.пед.н., проф.; *Кондрашова Л.В.*, д.пед.н., проф.; *Король В.М.*, к.пед.н., проф.; *Крилова Т.В.*, д.пед.н., проф.; *Кузьмінський А.І.*, член-кор. НАПН України, д.пед.н., проф.; *Мельников О.І.*, д.пед.н., проф. (Білорусь); *Мілушев В.Б.*, доктор, проф. (Болгарія); *Ничкало Н.Г.*, д.пед.н., проф., академік НАПН України; *Остапенко Н.М.*, д.пед.н., проф.; *Савченко О.П.*, д.пед.н., проф.; *Семеріков С.О.*, д.пед.н., проф.; *Симоненко Т.В.*, д.пед.н., проф.

За зміст публікації відповідальність несуть автори.

Адреса редакційної колегії:

18000, Черкаси, бульвар Шевченка, 79,
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького,
кафедра математики та методики навчання математики. Тел. (0472) 36-03-21
web-сайт: <http://ped-ejournal.cdu.edu.ua/index>
e-mail: serdyuk_z@ukr.net

© Черкаський національний
університет, 2016

УДК 373.51:37.032

ЛОВ'ЯНОВА І. В.,

доктор педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

АРМАШ Т. С.,

асистент кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

На основі аналізу джерел з питань моделювання в освіті у даній статті визначено завдання моделювання у педагогічних дослідженнях, та запропоновано модель формування компетентностей майбутнього вчителя інформатики. Обґрунтовано основні компоненти моделі та структурні зв'язки між ними.

Ключові слова: модель, модель формування компетентностей, майбутній учитель інформатики, лінійна алгебра.

Постановка проблеми. Розробка моделі формування компетентностей у процесі вивчення майбутніми вчителями інформатики лінійної алгебри вимагає аналізу таких основних понять, як «модель», «моделювання».

Розглянемо, як у науковій літературі підходять до визначення поняття «модель». У педагогічному енциклопедичному словнику поняття модель трактується як аналог певної частини природної та суспільної дійсності, яка допомагає зберігати та розширювати знання про справжній об'єкт або процес, його структуру, перебудову або керування ним [3].

Словник-довідник з педагогіки подає таке визначення моделі, як схема, зображення або опис будь-якого явища або процесу в природі, суспільстві; аналог певного фрагмента природної або соціальної реальності» [6].

У психологічному словнику поняття «модель» визначається як «... зразок для виготовлення чого-небудь; відтворення або схема чого-небудь певно в зменшеному вигляді» [5]. За словами І. А. Зязюна, «модель – це штучно створений зразок у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм чи формул, який, будучи подібним досліджуваному об'єкту (чи явищу), відображає та відтворює у простому вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки і відношення між елементами цього об'єкта» [1].

І. П. Підласий поняття «модель» розуміє як уявну або матеріально реалізовану структуру, яка правильно та точно відображає об'єкт вивчення і може замінити його так, що дослідження моделі надає можливість дізнатися нову інформацію про даний об'єкт [4].

Ми погоджуємося із твердженням В. В. Ягупова, що модель – це знакова система, яка надає можливість створити дидактично-педагогічний процес як об'єкт вивчення, дослідити його побудову, призначення, властивості та зберегти єдність його частин на всіх кроках вивчення [7].

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Застосування моделей для аналізу навально-пізнавального процесу є підґрунтям для методу моделювання, який досить часто використовується в педагогіці. Проблеми моделювання навчально-пізнавальних процесів та систем описані в працях С. І. Архангельського, І. В. Блауберга,

Ю. А. Гастева, В. М. Глушкова, О. М. Дахіна, М. В. Кларіна, Є. О. Лодатка, Г. В. Суходольського та ін. Метод моделювання є «заміною вивчення деякого об'єкта чи явища експериментальним дослідженням на його моделі» [2]. Отже, моделювання передбачає створення моделей конкретних явищ, структур та видів діяльності.

Мета даної статті – розробити моделі формування компетентностей майбутніх учителів інформатики у процесі вивчення лінійної алгебри та описати зміст її компонентів.

Виклад основного матеріалу. У практиці педагогічних наук моделювання застосовується для розв'язування завдань, серед яких головними є: раціоналізація побудови навчально-пізнавального матеріалу; удосконалення навчальних стандартів та планів освітнього процесу; керування навчально-пізнавальним процесом; управління виховною діяльністю; діагностика, прогнозування, проектування навчання [7].

Метою моделювання процесу формування компетентностей майбутнього вчителя є побудова такої моделі, яка дозволить збільшити успішність проведення даного процесу, у відповідності до соціального замовлення.

Для наочного представлення процесу формування компетентностей майбутніх учителів інформатики звернемося до моделювання та схематичного представлення цього процесу. На рисунку 1 показана загальна модель формування компетентностей у процесі вивчення майбутніми вчителями інформатики лінійної алгебри.

Зовнішні складові даної моделі: компетентісна модель майбутнього вчителя інформатики, галузеві стандарти, соціальне замовлення на підготовку компетентних учителів інформатики, компетентісний підхід, інформатика, результат взаємодіють між собою та внутрішніми складовими моделі: принципи навчання, система компетенцій учителя інформатики, методична система, оцінювання ефективності методичної системи, що показано на моделі у вигляді стрілок. Соціальне замовлення на підготовку компетентних учителів інформатики, впливає на галузеві стандарти вищої освіти: ОКХ, ОПІ та навчальні плани для майбутніх учителів інформатики, які побудовані на засадах компетентісного підходу з урахуванням дисципліни «Інформатика». Компетентісний підхід в свою чергу впливає на систему компетенцій учителя інформатики, до яких входять і компетентності з лінійної алгебри: в групі ключових – загальнонавчальна компетентність; в групі загально професійних – дослідницькі, технологічні, математичні, моделювальні, алгоритмічні, інструментальні; в групі спеціальних компетентностей – предметна компетентність лінійної алгебри.

Застосування компетентісного підходу в процесі підготовки вчителя забезпечує можливість трансформувати мету та зміст освіти в індивідуальні надбання студента, які можна об'єктивно виміряти. Одним із перспективних напрямів компетентісного підходу може бути те, що він передбачає високу міру готовності майбутнього фахівця до успішної педагогічної діяльності, забезпечує активізацію механізмів загального і професійного саморозвитку студента і передбачає врахування мотивації, її динаміки у процесі професійної підготовки, навчання, організації саморуху до кінцевого результату. Тому одним із основних призначень компетентісного підходу полягає в створенні умов для самоорганізації діяльності та особистості майбутнього вчителя, формуванні та розвитку його творчих можливостей, виявленні авторської педагогічної позиції, неповторної педагогічної технології.

Компетентісна модель майбутнього учителя інформатики, чинниками побудови якої виступали галузеві стандарти, особливості компетентісного підходу та інформатики, як науки і навчальної дисципліни, безпосередньо впливає на внутрішні складові моделі процесу формування компетентностей майбутніх учителів інформатики. Останні поєднують методичну систему, принципи навчання, систему компетенцій учителя інформатики а також оцінку ефективності методичної системи,

яка спрямована на сформованість компетентнісної моделі майбутнього вчителя інформатики. Методична система складається з цілей, змісту, методів, форм та засобів навчання лінійної алгебри на засадах компетентнісного підходу.

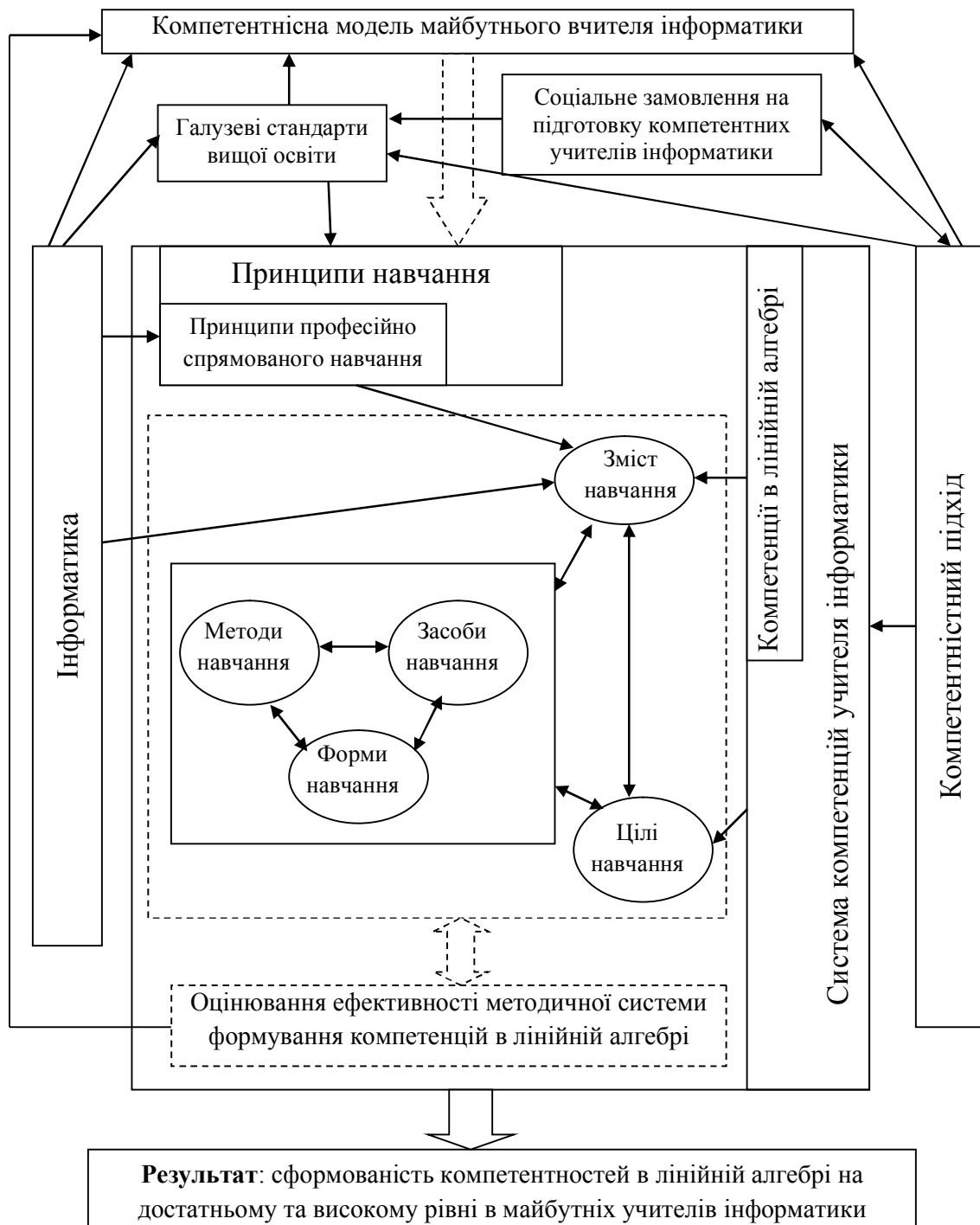


Рис. 1. Модель процесу формування компетентностей майбутніх учителів інформатики

Обґрунтуємо основні компоненти методичної системи навчання лінійної алгебри майбутніх учителів інформатики, орієнтованої на компетентнісну модель випускника. Удосконалення процесу навчання лінійної алгебри на основі компетентнісного підходу здійснюється за допомогою застосування: різних форм навчання (парна та групова робота тощо); прийомів проблемного навчання та його компонентів; прийомів

педагогічного спілкування, що активують математичне мислення студентів; орієнтація навчання на особистісні характеристики студента при роботі у студентській групі та урахування особливостей студентів при підготовці індивідуальних завдань та при виборі форм та методів спілкування; спрямованість на результативність навчання та рівномірне просування всіх студентів у процесі навчання незважаючи на їх початковий рівень підготовки та індивідуальні особливості; застосування найновіших наукових досягнень у галузі педагогіки, психології та лінійної алгебри у межах навчальної програми; застосування сучасних інформаційних засобів навчання. Побудова змісту курсу лінійна алгебра на засадах компетентнісного підходу має здійснюватися шляхом дидактично виваженого добору навчально-пізнавального матеріалу з конкретним виділенням у ньому основної частини та додаткової, що відповідним чином виокремленні; перерозподілу за часом навчальної інформації з орієнтацією на прикладний характер завдань. В процесі навчання має забезпечуватися наступність між новою та вже засвоєною інформацією, проводиться повторення вивченого.

Формулюючи цілі навчання лінійної алгебри важливо передбачити підсилення прикладної та практичної спрямованості курсу. Тому в змісті навчання компетентнісно орієнтовані задачі мають набути статусу його елемента. Отже, компетентнісно орієнтовані задачі мають виконувати подвійну роль у навчанні лінійної алгебри – і предмета вивчення, і засобу навчання. Це стає можливим завдяки розробці та впровадженню у навчальний процес системи компетентнісно орієнтованих задач прикладного та практичного характеру. Поєднання функцій таких задач у формуванні компетентного в галузі лінійної алгебри студента зумовлює оновлення підходів до вибору методів і форм навчання, їх переорієнтацію на компетентнісну основу, визначає потребу добору спеціальних прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення курсу лінійної алгебри.

Результатом такого процесу буде сформованість на достатньому та високому рівні у майбутніх учителів інформатики компетентностей в процесі навчання лінійної алгебри.

Висновки. Запровадження у навчальний процес моделі формування компетентностей у процесі вивчення майбутніми вчителями інформатики лінійної алгебри у ВНЗ педагогічного профілю є одним із способів покращення якості підготовки майбутнього вчителя інформатики. Цілісність механізму реалізації компетентнісного підходу в навчанні лінійної алгебри обумовлена компетентнісною орієнтованістю усіх компонентів методичної системи (цілей, змісту, методів, форм і засобів навчання), моніторингом сформованості компетентностей з лінійної алгебри упродовж вивчення студентами курсу.

На основі розробленої моделі можна будувати нові моделі формування компетентностей студентів при вивченні інших дисциплін, але змістовне наповнення кожного компонента моделі буде відрізнятися від запропонованого нами, враховуючи специфіку вивчення конкретної дисципліни.

Список використаної літератури

1. Зязюн І. А. Філософія педагогічного світогляду / І. А. Зязюн; за ред. Т. Левовицького та ін. // Професійна освіта: педагогіка і психологія : польсько-український, українсько-польський журнал. – К., Ченстохова, 2004. – Т. 6. – С. 209-222.
2. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи) : монографія / І. М. Козловська. – Львів : Світ, 1999. – 302 с.
3. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б. М. Бим-Бад ; редкол. : М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова и др. – М. : Большая Российская Энциклопедия, 2003. – 528 с.
4. Подласый И. П. Педагогика. Новый курс : учеб. для студ. пед. вузов / И. П. Подласый. – М. : ВЛАДОС, 1999. – 576 с.
5. Психологический словарь / Редкол: В. В. Давыдов и др. – М. : Педагогика, 1983. – 447 с.

6. Словарь-справочник по педагогике / Авт.-сост. В. А. Мижериков ; под общ. ред. П. И. Пидкасистого. – М. : Сфера, 2004. – 448 с.
7. Ягупов В. В. Моделирование навчального процесу як педагогічна проблема / В. В. Ягупов // Неперервна професійна освіта: теорія і практика : науково-методичний журнал. – К. : МДГУ, 2003. – Вип. 1. – С. 28–37.

References

1. Zyazyun, Í. A., Levovits'kiy et al. (Ed.) (2004). Philosophy teaching philosophy. Profesiyna osvita : pedagogika i psikhologiya: pol's'ko-ukraïns'kiy, ukraïns'ko-pol's'kiy zhurnal. (Profesiyna Osvita: pedagogy i psihologiya: polsko-ukrainian, ukraïnsko-polsky magazine.) Kyiv, Chenstokhova, 6, 209–222 (in Ukr.)
2. Kozlov's'ka, Í. M. (1999). Theoretical aspects of the integration of knowledge of students of vocational schools (educational base): *monograph*. L'viv: Svit, (in Ukr.)
3. Bim-Bad, B. M., Bezrukikh, M. M., Bolotov, V. A., Glebova, L. S. et al. (Ed.) (2003). *Teaching Encyclopedic Dictionary*. Bol'shaya Rossiyskaya Entsiklopediya (in Rus.)
4. Podlasy, I. P. (1999). *Pedagogy. New course: Textbook. for students. ped. high schools*. Moscow VLADOS (in Rus.).
5. Davydov, V. V. (Ed.) (1983). *Psychological dictionary*. Moscow Pedagogika (in Rus.)
6. Mizherikov, V. A., Pidkasiy, P. I. (Ed.). (2004). *Dictionary-Directory on pedagogy*. Moscow, Sfera. (in Rus.)
7. Yagupov, V. V. (2003) Modelling of educational process as a pedagogical problem. *Neperervna profesiyna osvita : teoriya i praktika: Naukovo-metodichniy zhurnal (Neperervna profesiyna Osvita: teoriya i practice Naukova-methodical magazine)* Kyiv: MDGU, 1, 28-37 (in Ukr.)

LOVYANOVA I.,

Doctor of Science (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Mathematics and Methods of Teaching Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

ARMASH T.,

Lecturer of Mathematics and Methods of Teaching Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

SIMULATION OF THE PROCESS OF FORMATION OF COMPETENCE OF THE FUTURE TEACHER OF COMPUTER SCIENCE

Abstract. Introduction. In the practice of pedagogical sciences modeling is used to solve problems, among which are the principal: the rationalization of construction of educational and informative material; improving educational standards and plans of the educational process; management training and cognitive processes; management of educational activities; diagnostics, forecasting, designing training.

Purpose. Construction of model of formation of the future teacher of computer science competencies in the process of studying linear algebra and description of the content of its components.

Methods. Analyzed now existing points of view on the definition of the model.

Results. Under the model, we understand the sign system that allows you to create a didactic pedagogical process as an object of study, to investigate its construction, function, properties and preserve the unity of its parts in all phases of the study of the expected results of the educational program. The results of the article is a model of the future teachers of informatics competencies in learning linear algebra in the unity of the target, substantive and procedural components, description of the content of its components.

Originality. The characteristics of each constituent component of the model and described the connection between them.

Conclusion. On the basis of the developed model can be to build new models of formation of students' competencies in the study of other disciplines, and the substantive content of each component of the model is different from the one proposed by us, taking into account the specifics of the discipline.

Keywords: model, a model of competence, future teacher of computer science, linear algebra.

Одержано редакцією 27.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 530:378.004

САДОВИЙ М. І.,

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної освіти, охорони праці і безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ТРИФОНОВА О. М.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

ХОМУТЕНКО М. В.,

аспірант Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО СУЧАСНУ НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ В ХМАРО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Євроінтеграційні процеси в Україні визначають основні тенденції розвитку сучасної освітньої галузі. При цьому стрімкий розвиток техніки і технологій сприяє як стрімкому їх впровадженню у всі сфери життя, так і впливає на становлення сучасної наукової картини світу. Тому в даній статті запропонована методика формування уявлень студентів про сучасну наукову картину світу у хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Ключові слова: методика навчання, сучасна наукова картина світу, хмаро орієнтоване навчальне середовище.

Постановка проблеми. Стрімке запровадження нових технологій у всі сфери життя суспільства вимагає від вищої школи перегляду методики навчання навіть традиційних курсів. Ще 30 років тому використання у навчально-виховному процесі комп'ютерних технологій вважалося інноваційним підходом. Зараз все більш інтенсивно у життя в цілому і навчально-виховний процес входять хмарні технології, які вимагають створення своєрідного навчального середовища (НС). В наукових колах воно отримало назву хмаро орієнтованого навчального середовища.

Як показують дослідження [1; 2] розвиток науки, освіти, техніки і технологій нерозривно пов'язаний зі становленням наукової картини світу. Їх взаємообумовлений розвиток став одним з провідних чинників прогресу людства.

Традиційно, що вчителі природничо-математичних дисциплін та технологій є тими носіями передової наукової думки, які ведуть підростаюче покоління у світ знань, тому саме у процесі їх підготовки, на нашу думку, варто звернути окрему увагу на формування в них уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав зацікавленість наукової спільноти проблемою використання хмарних технологій у навчально-виховному процесі. Зазначеній проблемі присвячені праці таких науковців: Т. Л. Архіпової, В. Ю. Бикова, І. В. Герасименко, М. А. Кислової, З. С. Сейдаметової, С. О. Семерікова, О. М. Спіріна, А. М. Стрюка, Ю. В. Триуса, В. М. Франчука, М. П. Шишкіної [3; 4; 5; 6; 7] та ін.

Питанням формування сучасної наукової картини світу займалися Л. Ф. Кузнецова, А. С. Опанасюк, В. С. Стьопін та ін. [2; 5; 9]. При цьому розгляду цих двох аспектів навчально-виховного процесу в інтегрованій єдності належної уваги приділено не було.

Мета статті полягає в розробці методики формування уявлень студентів про сучасну наукову картину світу у хмаро орієнтованому навчальному середовищі.

Для досягнення поставленої мети були використані наступні *методи дослідження*: теоретичний аналіз, комп'ютерний експеримент, синтез та узагальнення висновків, узагальнення частини світового досвіду з хмарних технологій та структур наукової картини світу.

Наукова новизна результатів дослідження полягає у розкритті сутності хмаро орієнтованого навчального середовища і його вплив на переосмислення сутності сучасної наукової картини світу.

Виклад основного матеріалу. Євроінтеграційні процеси в Україні визначають основні тенденції розвитку сучасної освітньої галузі, серед яких мобільність суб'єктів навчання посідає одне з провідних місць. На нашу думку, реалізація окреслених напрямків розвитку української освіти вимагає перегляду можливостей використання різноманітних ресурсів навчання, зокрема інформаційно-комунікаційних технологій. При цьому досить важливим є усунення «прив'язки» суб'єктів навчання до певного засобу навчання чи певного окремо взятого комп'ютера.

На нашу думку, мобільність студента має проявлятися не лише у виборі вищого навчального закладу (ВНЗ), а й у свободі вибору методів, прийомів та засобів оволодіння знаннями. Забезпечити це на сучасному етапі розвитку освіти в Україні може використання хмарних технологій у навчанні.

М. П. Шишкіна [3] наводить такі переваги використання хмарних технологій:

- спрощення процесів встановлення, підтримки та ліцензійного обслуговування програмного забезпечення, яке може бути замовлено як Інтернет-сервіс;
- гнучкість у використанні різних типів програмного забезпечення, що може порівнюватись, обиратись, досліджуватись, завдяки тому, що його не потрібно кожного разу купувати та встановлювати;
- можливість багатоканального поповнення колекцій навчальних ресурсів та організації масового відкритого доступу;
- здешевлення обладнання завдяки можливості динамічного нарощування ресурсів апаратного забезпечення, таких як обсяг пам'яті, швидкодія, пропускна здатність тощо;
- спрощення організації процесів громіздких розрахунків та підтримка великих масивів даних завдяки тому, що для цього можуть бути використані спеціальні хмарні додатки;
- мобільність навчання завдяки використанню хмарних сервісів комунікації, таких як електронна пошта, IP-телефонія, чат, а також надання дискового простору для обміну та зберігання файлів, що уможливорює спілкування та організацію спільної діяльності.

Зазначені аспекти передбачають для досягнення вимог до фахівця задекларованих Законом України «Про вищу освіту» (2014) формування якісно нового навчального середовища. Взагалі, на думку В. Ю. Бикова і В. Г. Кременя, навчальне середовище – це штучно та цілеспрямовано побудований у навчальному закладі суттєвий оточуючий суб'єкта навчання простір (що не охоплює самого учня), в якому здійснюється навчально-виховний процес та створені необхідні й достатні для його учасників умови щодо ефективного і безпечного досягнення цілей навчання і виховання [6, с. 7].

Під хмаро орієнтованим навчальним середовищем (ХОНС), С. Г. Літвінова [7, с. 20] пропонує розуміти навчальне середовище, в якому за допомогою хмарних сервісів створюються умови навчальної мобільності, групової співпраці та кооперативної роботи педагогів й суб'єктів навчання для ефективного, безпечного досягнення дидактичних цілей.

Як показують дослідження Ю. В. Триуса, І. В. Герасименко, В. М. Франчука [4] серед інноваційних технологій, на основі яких у ВНЗ повинно створюватися нове навчальне середовище, де студенти можуть отримати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час та в будь-якому місці, є технології електронного (дистанційного, мобільного) навчання, використання яких зробить навчальний процес більш привабливим, демократичним, комфортним і стимулюватиме студентів до самоосвіти та навчання протягом усього життя. Одним із засобів інформаційно-комунікаційних технологій, що відповідає зазначеним умовам, є система Moodle – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, яка є вільно поширюваною системою управління навчальним контентом.

У Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (КДПУ) організацію хмаро орієнтованого навчального середовища реалізують на базі системи Moodle та Wiki-КДПУ.

MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – це система управління навчальним контентом (LCMS – Learning Content Management Systems). За допомогою даної системи можна створювати електронні навчальні курси і проводити як аудиторне (очне) навчання, так і навчання на відстані (заочне/дистанційне) [4], (рис. 1). Вікі-КДПУ виконує довідникову функцію та забезпечує можливість виконання студентами спільних проектів.

За цих умов змін зазнають і компоненти сучасної наукової картини світу. Науковці В. С. Стьопін та Л. Ф. Кузнецова [8] до основних компонентів картини світу відносили уявлення про фундаментальні об'єкти, про типологію об'єктів, про їх взаємодії і характер причинності, про простір і час, які формуються відповідно до домінуючої категоріальної матриці, представлені філософськими і світоглядними основами науки. Будь-яка картина світу розвивається, асимілюючи нові факти, теоретичні узагальнення без трансформації її основ. Так, наприклад, розвивалася механістична картина світу у XVIII столітті. Але в часи накопичення принципово нових об'єктів, явищ та процесів, які не вкладаються в основу старої наукової картини світу здійснюється побудова нової картини світу, яка враховує системно-структурні характеристики нових об'єктів. Тоді вимагається трансформація філософсько-світоглядних основ науки, як це було в період становлення спеціальної теорії відносності та квантової механіки, при зміні філософсько-світоглядних структур біології в зв'язку з виникненням теорії Дарвіна, а потім генетики, екології.

Такі тенденції спостерігаються у XXI столітті, і пов'язані вони саме з широкомасштабним запровадженням використанням Інтернет-ресурсів у всіх сферах життя людини. Досліджені нами особливості організації навчального середовища [10] та зазначені тенденції дають змогу стверджувати, що формування у студентів уявлення про сучасну наукову картину світу доцільно здійснювати у хмаро орієнтованому навчальному середовищі та приділивши цьому питанню одну з тем (Тема 3. Природничо-наукові основи сучасних технологій, енергетики й екології) навчального курсу «Концепції сучасної наукової картини світу». Метою даної дисципліни є розкриття інтегративної єдності процесів наукової діяльності людства з наголосом на результати досягнень провідних наукових шкіл на рубежі двадцятого та двадцять першого століття, що визначають основні тенденції формування та становлення сучасної наукової картини світу.

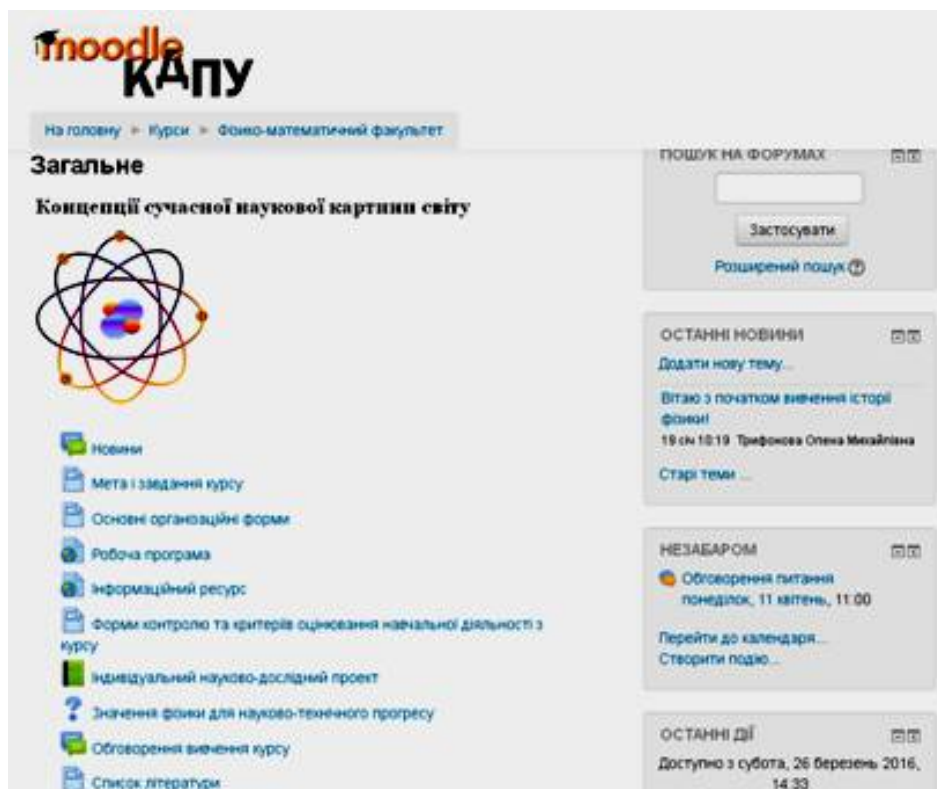


Рис. 1. Сторінка навчальної дисципліни на Moodle КДПУ

При цьому студентам слід показати, що результати наукових пошуків, в якій би формі узагальнення вони не були представлені: теорія, закони, тощо, є основою концепції, що визначає становлення відповідної їй наукової картини світу (рис. 2).

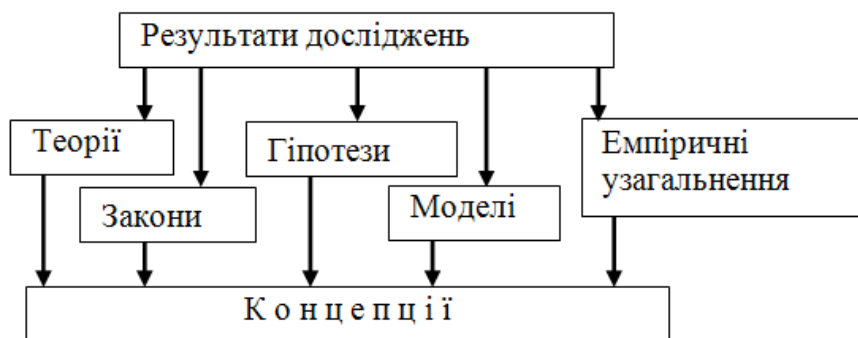


Рис. 2. Структура поняття концепції

Під поняттям концепція ми розуміємо систему поглядів на сутність певних явищ, процесів. Вона не є завершеною за змістом та формою, тому дає можливість уточнятися, змінюватися, коли виникає потреба у поясненні певних інтегрованих підходів.

Під час навчання курсу «Концепції сучасної наукової картини світу» студентів (майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін та технологій) варто ознайомити зі схемою становлення критерію науковості у сучасній науці (рис. 3). Їм важливо показати, що інтеграція наук стала однією з причин становлення наукового знання на сучасному етапі. При цьому в природничих науках, людина перемістилась у центр як фундаментальних, так і прикладних досліджень. Фундаментальні дослідження є системними і на відміну від прикладних їх майже неможливо планувати на перспективу в силу їх особливої специфіки, адже неможливо внутрішні проблеми

поставити ззовні. Їх зміст базується на новітніх ідеях, гіпотезах, постулатах тощо. Вони складають єдине ціле, систему речовинно-енергетичної та концептуальної сукупності взаємозв'язаних складових, об'єднаних прямими та зворотними зв'язками в деяку єдність.

Розглядаючи пропоновану схему (рис. 3) у хмаро орієнтованому навчальному середовищі студенти мають змогу побачити її не лише в статичному представленні, а й динамічно дослідити кожен її структурний компонент, більш глибоко ознайомитися з окремим взаємозв'язками представленими у схемі.



Рис. 3. Схема понять хмари становлення сучасної наукової картини світу

Якість та ґрунтовність отриманих знань студенти мають змогу перевірити у будь-який зручний для них час у хмаро орієнтованому навчальному середовищі за допомогою спеціально розроблених засобів діагностики (рис. 4).

ПЕРЕХІД ПО ТЕСТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13 14 15

Завершити спробу...

Залишилося часу **0:17:20**

Розпочати нову спробу

Питання 15

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Яким уявляв собі простір Евклід?

Виберіть одну відповідь:

- ☐ 1. заповненим ефіром, що безмежним, таким, що має три вимірювання
- ☐ 2. заповненим ефіром, обмеженим небесним зведенням
- ☐ 3. порожнім, безмежним, ізотропним, таким, що має три вимірювання
- ☐ 4. порожнім, обмеженим, плоским

НАВІГАЦІЯ

На головну

Далі

Рис. 4. Фрагмент реалізації засобів діагностики у ХОНС

До структури хмарного середовища ми включаємо: хмарне сховище, хмарні обчислення; хмарні технології.

Елемент хмарного сховища використовується для зберігання даних користувачів. Інформація з них доступна не лише із власного комп'ютера, а й з інших пристроїв.

Хмарні обчислення є моделлю доступу на вимогу через спільну пулу обчислювальних ресурсів, які потрібно налаштувати. Такими є комунікаційні мережі, сервери, прикладні програми (рис. 5).

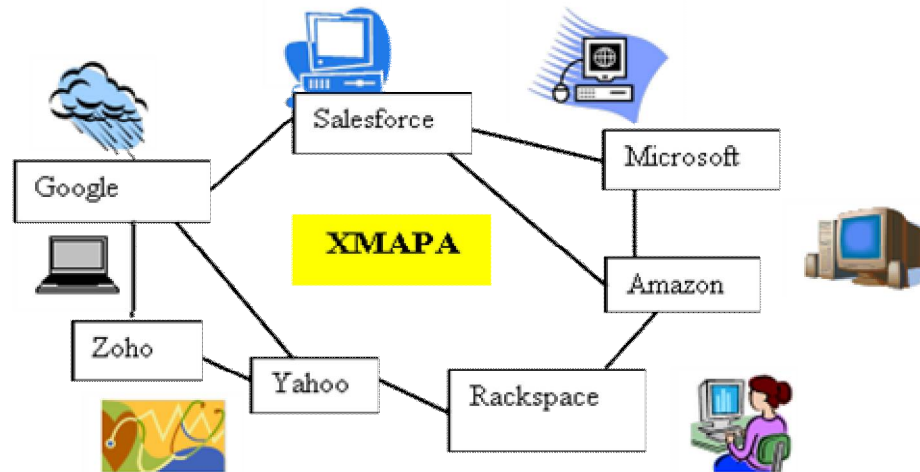


Рис. 5. Структура хмарного сховища

Програма Google Picasa дозволяє використати цифрову растрову графіку, створювати колажі, відео, слайд-шоу, мережі альбомів та ін.

Google YouTube надає можливість розміщення різних відеоматеріалів. Salesforce може використовуватися за принципом програмного забезпечення як сервісу.

Хмарні можливості Microsoft полягають у наданні безкоштовних рішень для створення електронної пошти, взаємодії учасників навчання, організації розкладу уроків, файлових сховищ тощо.

Хмарний веб-сервіс Amazon дозволяє зберігати інформацію і робити обчислення, запускати власні комп'ютерні програми

Послуги Yahoo дають можливість встановити миттєвий голосовий зв'язок з суб'єктами навчання, зателефонувати, встановити зв'язок через веб-камеру.

За допомогою послуг Zoho Docs суб'єкти навчання можуть редагувати тексти створеного документу, зберігати документи.

У підсумку основними моментами їх розгортання є:

- персональна хмара суб'єкта навчання, яка призначена для використання обмеженої кількості користувачів;
- публічна хмара, де є вільний доступ всім користувачам;
- спеціалізована хмара, яка призначена для користування вузькоспрямованим колом користувачів;
- гібридна хмара, де має місце сукупність декількох хмаринок, з'єднаними стандартизованими технологіями.

Виходячи з вищезазначеного ми створили структуру хмарних технологій навчальної діяльності (ХТНД) (рис. 6).

Хмарні технології навчальної діяльності до своєї структури включає дві підгрупи системи. До першої відносяться інтеграційні проблеми навчальної діяльності, які забезпечують формування компетентностей суб'єктів навчання разом із хмарним сховищем і хмаро орієнтованим комунікаційним середовищем. До іншої відноситься

складова практичної спрямованості: планування та управління навчальної діяльності та розробці тестування і програмного забезпечення. В сукупності ці дві підсистеми складають основу хмарних технологій навчальної діяльності.

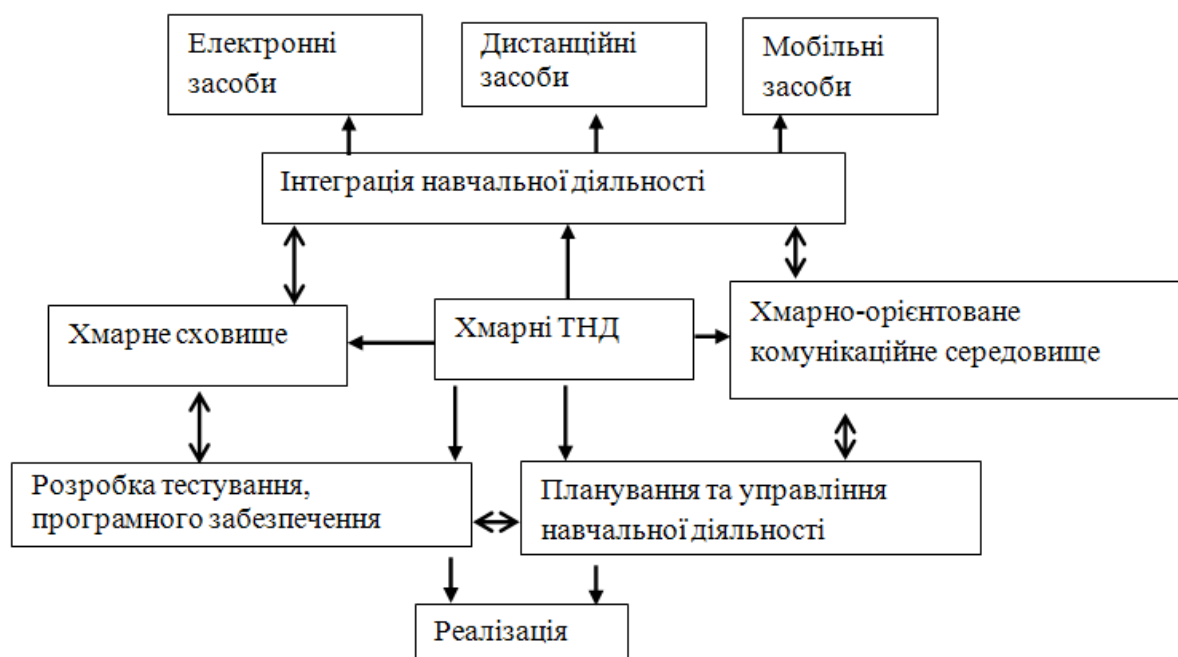


Рис. 6. Структура хмаро орієнтованої технології навчання

Висновки. Отже, організований у хмаро орієнтованому навчальному середовищі процес формування у суб'єктів навчання уявлень про сучасну наукову картину світу характерний цілісністю та системністю його структурних компонентів та зв'язків між ними. Це в свою чергу забезпечує формування предметної компетентності майбутніх фахівців та сприяє виробленню в них вміння планувати та реалізовувати власну професійну діяльність у ХОНС, що розвивається стрімкими темпами.

Основні результати дослідження полягають у тому, що здійснено визначення структури хмаро орієнтованого навчального середовища та його конкретного наповнення, окреслено структуру хмарного наповнення і розкрито зміст кожного елемента.

Перспективи подальших пошуків у даному напрямі пов'язані з поглибленням вивчення понять хмаро орієнтованого навчального середовища, поняття «навчальна хмара» і його структура, новий погляд на сутність сучасної наукової картини світу, удосконаленням засобів діагностики в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища для забезпечення системного підходу до виявлення прогалин у знаннях майбутніх фахівців на кожному етапі їх становлення.

Список використаної літератури

1. Садовий М. І. Історія фізики з перших етапів становлення до початку ХХІ століття : [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] / М. І. Садовий, О. М. Трифонова. – Кіровоград : Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – [2-ге вид. переробл. та доп.] – 436 с.
2. Садовий М. І. Сучасна фізична картина світу: [навч. посібн. для студ. пед. вищ. навч. закл.] / М. І. Садовий, О. М. Трифонова. – Кіровоград : Центр опер. полігр. «Авангард», 2016. – 180 с.
3. Шишкіна М. П. Використання перспективних інформаційно-технологічних платформ е-навчання в інженерній освіті / М. П. Шишкіна // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань, 2011. – Ч. 3. – С. 319-326.
4. Триус Ю. В. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE : [метод. пос.] / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук ; за ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси : ФОП Чабаненко Ю. А., 2012. – 220 с.

5. Садовий М. І. Дистанційна освіта в умовах використання хмарних освітніх технологій як основа профорієнтаційної роботи з абітурієнтами / М. І. Садовий, О. М. Трифонова // Хмарні технології в освіті : [матер. Всеукр. наук.-метод. Інтернет-семінару, 21 грудня 2012 р., Кр. Ріг – Київ – Черкаси – Харків]. – Кривий Ріг, 2012. – С. 83-84.
6. Биков В. Ю. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков, В. Г. Кремень // Теорія і практика управління соц. системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія. – 2013. – № 2. – С. 3-16. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/1188/1/Art100Text-3.pdf>.
7. Литвинова С. Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : [монографія] / Литвинова С. Г. – К. : Компрінт, 2016. – 354 с.
8. Степин В.С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В. С. Степин, Л. Ф. Кузнецова. – М. : Ин-т философии, Рос. ак. наук, 1994. – 274 с.
9. Опанасюк А. С. Сучасна фізична картина світу : [навч. посібн.] / Опанасюк А. С. – Суми : Вид-во СумДУ, 2005. – 328 с.
10. Формування експериментально-орієнтованого навчального середовища вивчення фізики [Електронний ресурс] / М. І. Садовий, В. В. Слюсаренко, О. М. Трифонова, М. В. Хомутенко // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – Budapest (Венгрія), 2014. – II(16), Issue: 33. – P. 79-84. – Режим доступу : <http://goo.gl/YtYmef>.

References

1. Sadovyi, M. I., Tryfonova, O. M. (2013). *History of Physics of the first stages of the beginning of the XXI century*. Kirovograd: Avanhard (in Ukr.)
2. Sadovyi, M. I., Tryfonova, O. M. (2016). *Modern physical picture of the world*. Kirovograd: Avanhard (in Ukr.)
3. Shyshkina, M. P. (2011). The use of advanced information technology platform of e-learning in engineering education. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychny (Proceedings of Uman State Pedagogical University named Pavla Tychny)*, 319-326 (in Ukr.)
4. Tryus, Y. V., Herasymenko, Y. V., Franchuk, V. M. (2012). *Electronic learning at the university MOODLE*. Cherkasy: FOP Chabanenko Y. A. (in Ukr.)
5. Sadovyi, M. I., Tryfonova, O. M. (2012). Distance education in the use of cloud technologies as a basis for educational vocational guidance of applicants. *Khmarni tekhnolohiyi v osviti (Cloud technologies in education)*, 83-84 (in Ukr.)
6. Bykov, V. Y., Kremen, V. H. (2013). Space and environment categories: features model presentation and educational use. *Teoriya i praktyka upravlinnya sots. systemamy: filosoфиya, psykhologhiya, pedahohika, sotsiolohiya. (The theory and practice of social. systems: philosophy, psychology, education, sociology)*, 2, 3-16. Retrieved from: <http://lib.iitta.gov.ua/1188/1/Art100Text-3.pdf> (in Ukr.)
7. Lytvynova, S. H. (2016). *Designing a cloud-based learning environment educational institution*. K.: TSP «Komprynt» (in Ukr.)
8. Stepin, V. S., Kuznetsova, L. F. (1994). *Nauchnaya film culture in the world civilization tehnohennoy*. M.: Yn-t filosoфиy, Ros. ak. nauk (in Rus.)
9. Opanasyuk, A. S. (2005). *Modern physical picture of the world*. Sumy: Vyd-vo SumDU (in Ukr.)
10. Sadovyi, M. I., Slyusarenko, V. V., Tryfonova, O. M., Khomutenko, M. V. (2014). Formation of experimentally-oriented learning environment studying physics *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, II(16), 79-84. Retrieved from: <http://goo.gl/YtYmef> (in Ukr.)

SADOVYI M.,

Doctor of Science (Pedagogical Sciences), Professor, Head of Technological Training, Occupational Health and Safety and Vital Functions Department, The Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

TRYFONOVA O.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor, Physics and Methods of Teaching Department, The Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

KHOMUTENKO M.,

Postgraduate student, The Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

METHODS OF FORMING IDEAS ABOUT THE MODERN SCIENTIFIC WORLD IN THE CLOUD-ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT

Abstract. Introduction. European integration processes in Ukraine define the main tendencies

of the educational sector. This rapid development of technology and technological promotes rapid to their implementation in all areas of life and affects the formation of the modern scientific world. Therefore, in this article is the method of forming perceptions of students about modern scientific picture of the world in a cloud-oriented learning environment.

Purpose. A method of forming perceptions of students about modern scientific picture of the world in a cloud-oriented learning environment.

Methods. theoretical analysis, computer experiment, synthesis and synthesis of finding, generalization of international experience with cloud structures and scientific world.

Originality. Scientific novelty of research results is the disclosure of cloud-based learning environment and its impact on rethinking the nature of the modern scientific world.

Results. Main results of the study are that made determining the structure of a cloud-based learning environment and its specific content, outlines the structure of cloud content and the content of each item. In Kirovograd State Pedagogical University named after Volodymyra Vynnychenko (KSPU) organization cloud-based learning environment based on exercise system Moodle and wiki-KSPU. MOODLE (Modular Object Oriented Distance Learning Environment) – this is learning content management system (LCMS – Learning Content Management Systems). With this system you can create e-learning courses and classroom conduct a (full) training and distance learning (distance / distance). Wiki-KSPU function performs background and provides students the ability to perform joint projects. To the structure of the cloud environment we include: cloud storage, cloud computing; cloud. Element cloud storage cloud storage is used to store user data. Information are available not only from their own computer, but also from other devices. Cloud computing is a model of access on demand via a common pool of computing resources that need to be set up. These are communications networks, servers, applications. Highlights deploy cloud environment are: 1. Personal cloud the subject of study that is designed to use a limited number of users; 2. Public cloud where is free access to all users; 3. Specialized cloud that is designed for use with narrow circle of users; 4. Hybrid cloud, which is a combination of several clouds connected by standardized technologies.

Based on the foregoing, we have created a cloud structure learning activities. Cloud technology training activities to its structure includes two sub systems. The first problem related to the integration of learning activities that ensure formation of training competencies together with cloud storage and cloud-oriented communication environment. The other component include practical orientation, planning and management of training activities and developing and testing software. Together these two subsystems form the basis of cloud training activities.

Conclusion. So organized of the cloud-oriented learning environment is the formation of ideas about teaching modern scientific world picture is characteristic of systemic integrity and its structural components and connections between them. This in turn ensures the formation of subject competence of professionals and promotes the development in their ability to plan and implement their own professional work in the cloud-oriented learning environment that develops rapidly.

Keywords: teaching methodology, modern scientific world, cloud-oriented learning environment.

Одержано редакцією 23.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 372.851

РАШЕВСЬКА Н. В.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
вищої математики ДВНЗ «Криворізький
національний університет»

РАШЕВСЬКА А. М.,

учениця Криворізького Жовтневого ліцею

ПЕРСОНАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ УЧНЯ ЛІЦЕЮ ПРОФІЛЬНОГО РІВНЯ ЯК СКЛАДОВА МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

У статті виокремлено складові персонального навчального середовища учня ліцею профільного рівня; визначено компоненти кожної складової, що можуть бути використані у процесі підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання; показано місце персонального навчального середовища учня в моделі змішаного навчання.

Ключові слова: мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання, персональне навчальне середовище учня, змішане навчання.

Постановка проблеми. Основними завданнями загальної середньої освіти в Україні є формування особистості учня, розвиток його здібностей і обдарувань, наукового світогляду [3] – особистості, яка здатна творчо мислити, швидко набувати нові знання та вміти їх застосовувати до розв’язання нових нестандартних ситуацій. Процес становлення такої особистості починається із формування в учнів системних фундаментальних знань, що сприяють цілісному сприйняттю наукової картини світу, інтелектуальному розвитку особистості та її адаптації до швидкозмінних соціально-економічних умов і розвитку технологій.

Як зазначено в Проекті концепції розвитку освіти України на період 2015 – 2025 років, освіта має перетворитися на ефективний важіль економіки знань, на інноваційне середовище, у якому учні отримують навички і вміння самостійно оволодівати знанням протягом життя та застосовувати це знання в практичній діяльності. Освіта має продукувати особистостей, здатних забезпечити прискорене економічне зростання і культурний розвиток країни, свідомих, суспільно активних громадян, конкурентоспроможних на європейському і світових ринках праці. Освіта має стати реальною гарантією забезпечення високих соціальних стандартів [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що перспективним напрямом реалізації поставлених завдань є створення нової моделі навчання у ліцях профільного рівня – моделі змішаного навчання, спрямовану на інтеграцію різних форм організації навчання (зокрема, класних та позакласних) на основі посилення ролі самостійної роботи. При цьому дієвим інструментом удосконалення організації навчального процесу є мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання, що не тільки сприяють підтримці традиційних форм організації навчання, а є новим етапом розвитку освіти, ефективним і гнучким способом задоволення потреб учнів у здобуванні нових знань.

Мета статті – розробити персональне навчальне середовище учня старших класів за моделлю змішаного навчання, що сприятиме якісній підготовці учня до зовнішнього незалежного оцінювання.

Виклад основного матеріалу. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання набувають у світі все більше прихильників не тільки серед учнів, але й серед учителів. Мобільні засоби в процесі навчання доцільно використовувати поряд з традиційними, оскільки вони надають учневі можливість весь час підтримувати свій процес навчання.

Мобільні інформаційно-комунікаційні технології – це сукупність мобільних апаратних та програмних засобів, а також система методів та форм використання таких засобів у процесі навчання з метою отримання, збереження, опрацювання та відтворення текстових, аудіо-, відео-, графічних та мультимедіа даних в умовах оперативної комунікації з глобальними та локальними ресурсами [6].

Використання мобільних ІКТ і засобів у процесі навчання у старших класах ліцеїв профільного рівня надає учням можливості [5]:

- переглядати навчальний матеріал перед написанням самостійної чи контрольної роботи;
- переглядати теоретичний матеріал перед заняттями;
- отримувати відгуки на свою відповідь на занятті;
- підтримувати зв'язок із вчителем та іншими учнями;
- обмінюватися навчальними матеріалами;
- отримувати консультацію вчителя;
- виконувати навчальні завдання в предметних мобільних додатках;
- вибудовувати власну траєкторію навчання, що сприятиме якісному засвоєнню необхідних учневі знань.

Усі зазначені можливості використання мобільних ІКТ створюють умови для побудови моделі змішаного навчання учня старших класів ліцею профільного рівня, однією із складових якої є персональне навчальне середовище учня.

Модель змішаного навчання на основі мобільних ІКТ передбачає збереження загальних принципів побудови традиційного навчального процесу. Ідея застосування елементів асинхронного та синхронного дистанційного навчання в обговореній моделі полягає в тому, що певну частину навчальної дисципліни учні освоюють за звичною для них традиційною формою навчання, а іншу частину – за допомогою технологій дистанційного, електронного та мобільного навчання. Співвідношення частин залежить від готовності вчителя працювати за моделлю змішаного навчання, можливостей навчального закладу та готовності самих учнів.

Процес навчання, за якого учень не тільки пасивно отримує нові знання, а й аналізує, синтезує, порівнює та створює нові знання, в науковій літературі отримав назву *персонального навчального середовища* (ПНС).

Вперше цей термін було уведено А. Голдштейном (Ira Goldstein) та М. Міллером (Mark Miller) у 1976 році, але остаточно цей термін увійшов у систему навчання з масовим розповсюдженням апаратних та програмних мобільних ІКТ навчання.

За визначенням Г. ван Хармелена (H. van Harmelen) [2], персональне навчальне середовище є системою, що надає можливість учню самостійно контролювати та керувати процесом навчання. В такому середовищі учень самостійно:

- встановлює власні цілі навчання;
- управляє змістом та процесом навчання;
- спілкується з іншими учнями з метою передавання та отримання знань.

Таким чином, ПНС включає в себе формальне і неформальне навчання шляхом взаємодії учнів з різними ресурсами та людьми через мережу хмарних сервісів та засобів Веб 2.0, що необхідні учню для комфортного індивідуалізованого навчання.

Як зазначає В. О. Стародубцев [7], персональне навчальне середовище – це відкрита соціотехнічна система, утворена скінченною множиною функціональних елементів (сервісів, пристроїв, засобів комунікації) та їх зв'язків, що виокремленні індивідуумом в інформаційно-насиченому навколишньому середовищі з метою реалізації подвійного характеру своєї життєдіяльності – як постачальника, так і користувача освітніх послуг – протягом усього життя та в контексті професійної діяльності.

Таким чином, можна стверджувати, що ПНС учня – це набір інструментів, який надає можливість учневі займатися самоосвітою з метою власної самореалізації.

Персональне навчальне середовище учня можна зобразити схематично у вигляді двох оболонок: зовнішньої – відкритого освітнього навчального середовища та внутрішньої – персонального середовища кожного учня, компоненти якого залежать від уведених в систему мобільних засобів та технологій. До складових внутрішньої оболонки слід віднести персональні веб-засоби та веб-додатки, що надають учневі

можливість отримувати знання, необхідні для реалізації поставленого в даний час завдання.

Опишемо ці складові: *персональні веб-засоби* – це хмаро орієнтовані інструменти, що можуть бути інтегрованими в систему підтримки навчання для створення власної траєкторії навчання та підтримки особистісно-орієнтованого навчання; *персональна навчальна мережа* реалізується на основі хмарних веб-додатків, що відправляють запити на сервер з навчальними матеріалами і надають можливість звітти завантажувати необхідні користувачу матеріали; *персональні засоби комунікації* – блоги, мікроблоги, вебінари тощо, що надають можливість проводити семінари, дискусії, презентації з трансляцією в мережу тих чи інших подій.

Оскільки ПНС є одночасно і середовищем організації діяльності, і засобом управління навчальною комунікацією, то основними компонентами цього середовища є [7]:

- засоби зв'язку з ресурсами мережі (апаратні мобільні засоби);
- програмні засоби створення навчального контенту, а також засоби ідентифікації користувачів та права адміністрування створеним персональним сайтом, блогом, спільнотою тощо;
- локальну (на персональному пристрої чи сервері) та розподілену (у хмарах) бази зберігання інформаційних та навчальних матеріалів.

Спираючись на дослідження Г. Етвела (Graham Attwell), виокремимо такі частини ПНС [1]:

– *пошук та опрацювання навчальних матеріалів*: учень самостійно знаходить та обробляє навчальні матеріали, аналізує отриманні знання та синтезує їх у власну систему знань. Учень структурує та виокремлює головне серед усього обсягу навчального матеріалу. Такий аналіз та синтез надає учневі можливість розширити власні знання за рахунок адаптації отриманого матеріалу для конкретної проблемної ситуації;

– *рефлексія*: потребує необхідності обговорити отриманні знання в навчальній групі, що сприяє виявленню та подоланню проблем у процесі вивчення теми. Головними компонентами рефлексії є презентація та репрезентація: *презентація* – учень створює різноманітні презентації, що надає можливість представити своє власне вирішення проблеми для обговорення в групі за допомогою слайдів чи проєктів; *репрезентація*, на відміну від презентації, ставить за мету отримання нових знань через аналіз проблеми, що вирішується.

Використання ПНС в процесі навчання учнів ліцеїв профільного рівня сприяє організації самостійної роботи учнів, формуванню аналітичного та креативного мислення, підвищенню пізнавальної активності та самостійності учнів, правильній організації власного навчання, формуванню ІКТ-компетентностей, навичок систематизації та порівняння отриманих знань, здатності самостійно створювати нове знання.

Персональне навчальне середовище учня складається із трьох частин: організація спілкування та обмін повідомленням; пошук навчальних відомостей та організація власного процесу навчання (рис. 1).

Опишемо складові ПНС учня.

Спілкування починається зі створення облікового запису в мережі Інтернет, що надає учню можливість реєструватися в різноманітних системах підтримки навчання.

Найбільшу кількість додатків, що використовує учень під час організації процесу навчання, містять сервіси Google. Доступ до них починається із реєстрації електронної адреси на Gmail.

Електронна пошта – один із самих ключових інструментів за допомогою якого відбувається процес спілкування між учнем та викладачем. При цьому в сервісі Gmail можна: писати листа, спілкуватися у чаті або виходити на відео-зв'язок.

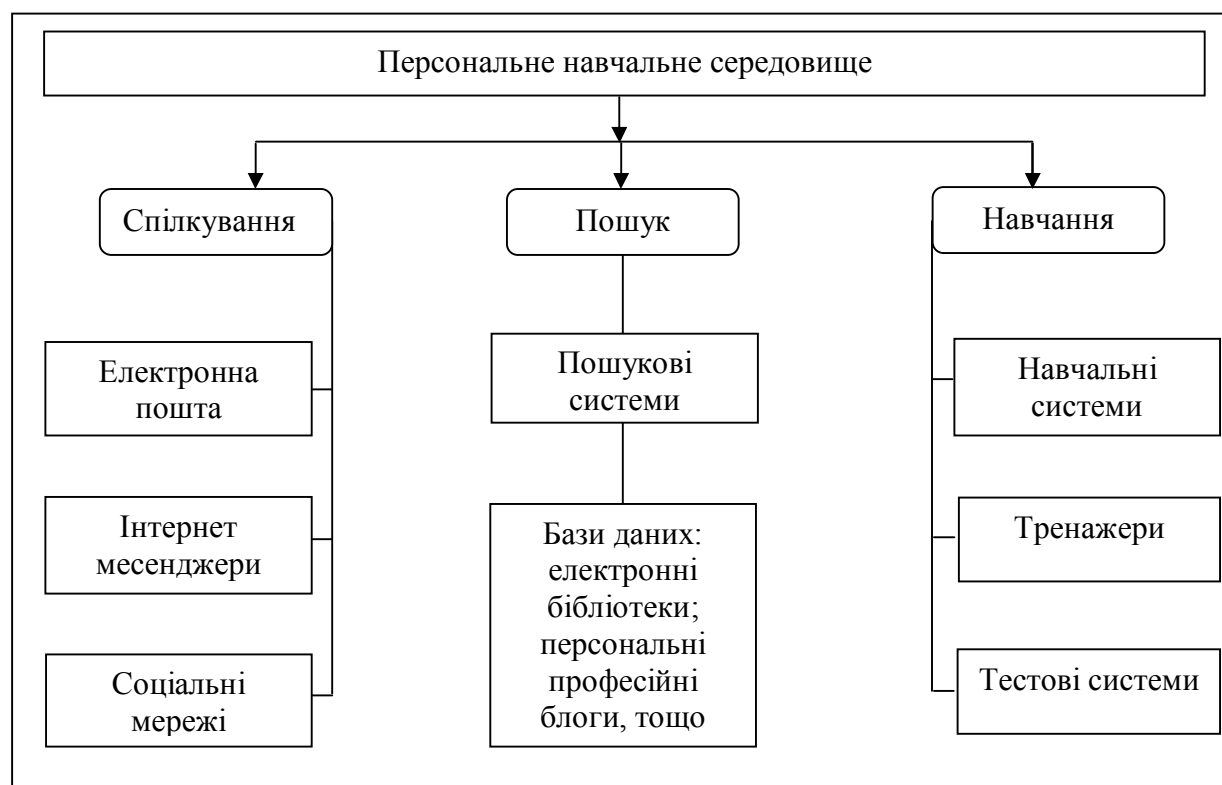


Рис. 1. Інформаційно-комунікаційні технології персонального навчального середовища

Інтернет-месенджери – це сучасні комунікаційні засоби, що об'єднують можливості обміну мультимедійними повідомленнями, голосової IP-телефонії та відеозв'язку. У процесі навчання корисним є режим конференції, у якій можуть одночасно спілкуватися багато користувачів. Під час проведення конференції, доповідач (учитель або учень) може проводити презентацію своєї доповіді, а інші учасники конференції можуть ставити питання, проходити опитування чи тестування.

Соціальні мережі – середовище для спілкування та обміну навчальними відомостями між учнями одного класу чи однієї навчальної спільноти.

Для контролю організації процесу навчання доречно використовувати такий сервіс, як «календар», за допомогою якого можна створювати власні календарі, доступ до яких мають інші користувачі. Таким чином можна корегувати розклад занять, зміни у графіці роботи, планах.

Пошук є одним із основних складових ПНС учня, оскільки учні профільних класів повинні вміти аналізувати джерела інформації і синтезувати необхідні їм знання.

Пошукова система – це сукупність веб-сервісів, що використовуються для пошуку необхідних відомостей: текстових чи графічних. До пошукових систем, що доцільно використовувати при побудові ПНС, доречно віднести Google та Яндекс, оскільки вони є найбільш поширеними на території України.

До бази даних можна віднести каталоги та файлові сховища, електронні бібліотеки, енциклопедії, Інтернет-журнали, професійні співтовариства тощо.

Серед найпоширеніших баз даних для учнів є: Wikipedia – загальнодоступна Інтернет-енциклопедія; YouTube – відеохостинг, що надає учню можливість проглядати різноманітні навчальні відеоуроки.

Навчання – головна діяльність учня, що спрямована на отримання нових знань, умінь та навичок та вміння їх застосовувати при розв’язанні поставлених задач.

В основі такого компоненту як навчання при побудові ПНС є різноманітні вільно доступні навчальні системи, що можуть містити різні навчальні відомості, а також включати тренажери для відпрацювання навичок та умінь, тестові системи для перевірки отриманих знань.

Ураховуючи той факт, що учень старшої школи повинен бути мобільним і займатися самоосвітою в будь-якому місці та часі, розглянемо мобільні додатки, що легко встановлюються на персональний мобільний засіб.

Google Play – магазин додатків, ігор, книг, музики та фільмів компанії Google і інших компаній, що надає можливість власникам мобільних пристроїв з операційною системою Android встановлювати різні додатки.

«ЗНО – Супергерой» – мобільний додаток, що дає можливість усім, хто готується до складання ЗНО, робити це мобільно, інтенсивно та по-сучасному. У додатку можна знайти: велику базу тестів ЗНО минулих років; автентичну систему підрахунку результатів; актуальну та корисну інформацію для абітурієнтів.

Програма «Тест-ЗНО» є тренувальним засобом для підготовки до ЗНО. Усі тестові завдання відповідають вимогам УЦОЯО. У даній програмі є два режими проходження тестів. Вибірковий режим проходження («Пройти вибірково») видає список завдань. При виборі завдання здійсниться перехід на вибір варіантів. Відповідь на питання буде отримано відразу після введення відповіді. Є можливість вибору кількості питань, для цього необхідно натиснути функціональну клавішу налаштувань мобільного пристрою. Режим «Пройти повністю» видає послідовно список завдань без можливості повернення назад. Після закінчення проходження тестування «Пройти повністю» можна натиснути на кнопку генерування звіту, що надає результати тестування із вказівками на помилки.

Мобільний додаток ZnoUA – це допомога у підготовці до зовнішнього незалежного тестування. Додаток містить: теоретичні відомості з таких предметів, як українська мова та література, математика, історія України, англійська мова; тестові завдання з цих предметів; контроль часу – додаток, що фіксує час, витрачений на кожен блок завдань; моніторинг результатів – додаток завжди видає оновлений відсоток успішності, статистику помилок, пропущених завдань і правильних відповідей.

Висновки. Створення персонального навчального середовища учня ліцею профільного рівня надає йому можливість вибудувати власну траєкторію навчання із урахуванням його психологічних особливостей; умінням самостійно здобувати необхідні знання та застосовувати їх для розв’язання поставлених задач; умінням проводити аналіз різноманітних навчальних ресурсів, джерел інформації та відомостей з метою систематизації знань; формує в учнів ІКТ-компетентності, тобто підтверджені знання, вміння, ставлення та здатність учня автономно і відповідально використовувати в навчальному процесі інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних пізнавальних потреб, що сприяє підвищенню пізнавальної активності та самостійності учня.

Провідними мобільними засобами навчання, що можуть бути використані в процесі побудови персонального навчального середовища учня, стають: програмні засоби навчання, які включають в себе навчальні системи, тренажери, тестові системи; пошукові системи та різноманітні бази даних (електронні бібліотеки, Інтернет-енциклопедії, відеоуроки, тощо); засоби для організації спілкування (електронна пошта, Інтернет-месенджери, соціальні мережі).

Список використаної літератури

1. Attwell G. Personal Learning Environments – the future of eLearning? [Electronic resource] / Graham

- Attwell // eLearning Papers. – January 2007. – Vol 2. – №1. – Mode of access : <http://www.elearningpapers.eu>
2. Van Harmelen H. Design trajectories: four experiments in PLE implementation / H. van Harmelen // Interactive Learning Environments. – 2008. – Vol. 16. – Issue 1. – P. 36-46.
3. Про загальну середню освіту : Закон № 651-XIV [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – 13.05.1999. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/651-14>
4. Проект концепції розвитку освіти України на період 2015 – 2025 років [Електронний ресурс]. – Режим доступу до проекту : http://www.naiu.kiev.ua/files/zakon_ukr/proek-rozv-osvitu.pdf
5. Рашевська Н. В. Інформаційно-комунікаційні технології підтримки процесу навчання математики / Н. В. Рашевська, А. М. Рашевська // Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць. Випуск IV. – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – С. 248-253.
6. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних закладів : автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Рашевська Наталя Василівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 21 с.
7. Стародубцев В. А. Создание персональной образовательной среды преподавателя ВУЗа : учебное пособие / В. А. Стародубцев ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 124 с.

References

1. Attwell G. (2007, January). Personal Learning Environments – the future of eLearning? *eLearning Papers*. – Retrieved from <http://www.elearningpapers.eu> (in Eng)
2. Van Harmelen H. (2008). Design trajectories: four experiments in PLE implementation. *Interactive Learning Environments*, 16, 1, 36-46. (in Eng)
3. On General Secondary Education (1999). *Verkhovna Rada of Ukraine*. (Law of Ukraine). Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/651-14> (in Ukr.)
4. The draft concept of Education of Ukraine for the period 2015 – 2025 years (2014). Retrieved from http://www.naiu.kiev.ua/files/zakon_ukr/proek-rozv-osvitu.pdf (in Ukr.)
5. Rashevskaya, N. V., Rashevskaya, A. N. (2013). Information and communication technologies support the process of teaching mathematics. *Teoria ta metodyka elektronnoho navchannya (Theory and methods of e-learning)*, 4, 248-253. (in Ukr.)
6. Rashevskaya, N. V. (2011). Mobile ICT learning higher mathematics students of technical schools. (PhD thesis, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine).
7. Starodubtsev, V. A. (2012). *Creating a personalized educational environment of the university teacher*. Tomsk: Publishing house of Tomsk Polytechnic University. (in Rus.)

RASHEVSKY N.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Higher Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

RASHEVSKY A.,

Student October Kryvyi Rih Lyceum

PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT OF THE LYCEUM STUDENT PROFILE LEVEL AS A PART OF BLENDED LEARNING MODELS

Abstract. Introduction. The problem of using mobile information and communication technologies in the learning process can be used in preparation for the external independent testing.

Purpose. To develop a personal learning environment of the students of senior class by the model of blended learning, which will help prepare student to the EIT.

Results. One of the components of blended learning model can be considered a building of personal learning environment for the lyceum student profile level. Personal student learning environment consists of two parts: external - open educational learning environment and internal – personal environment of each student, which components depend on the tools and technologies entered into the system. The inner environment components should include personal web tools, web apps and personal learning network, giving the student a possibility to acquire knowledge necessary to accomplish the task at the present time.

Originality. In the process of building of a personal learning environment for the lyceum student profile level, whose purpose is high quality preparation for testing, comprises three components: communication, searching and training. All components depend on the inputted to

mobile ICT environment and may be changed according to the task.

Conclusion. *Creating a personal learning environment of the lyceum student profile level gives the possibility to build own learning path, taking into account his psychological characteristics; the ability to independently acquire knowledge and apply them to solve tasks; ability to analyse a variety of learning resources, sources of information and data in order to systematize knowledge; forms of ICT competencies of pupils, confirmed knowledge, skills, attitudes and student's ability to independently and responsibly use in the classroom ICT for their own cognitive needs that promotes increase cognitive activity and independence of students.*

Keywords: *Mobile, ICT, personal learning environment of a student, blended learning.*

Одержано редакцією 25.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 378.14.014.13+004.4'27

ХАРАДЖЯН Н. А.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ХАРАДЖЯН О. А.,

кандидат технічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та комп'ютерних систем і мереж відокремленого підрозділу ПрАТ ПВНЗ «Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій» у м. Кривий Ріг

ВИКОРИСТАННЯ SUNRAV SOFTWARE В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті розглянуто пакет програм Sunrav Software в професійній підготовці фахівців з комп'ютерних наук та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах, в якості засобу для створення електронних навчальних посібників та підручників.

Ключові слова: *професійна підготовка, електронний навчальний посібник, тести, мультимедіа, гіперпосилання.*

Постановка проблеми. Одним з напрямків розвитку сучасної педагогічної науки, що активно розроблюється та впроваджується, це застосування інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх фахівців, а саме створення та використання електронних навчальних посібників (підручників).

Провідні вітчизняні фахівці (Б. Б. Сусь, В. В. Осадчий та ін.) наголошують, що електронні навчальні посібники або підручники сприяють кращому засвоєнню знань, оскільки за допомогою використання мультимедіа та гіперпосилань студент може самостійно обирати власну траєкторію вивчення та засвоєння навчального матеріалу. Але звичайно така нелінійна структура отримання матеріалу може спровокувати студента слідувати за посиланнями, що, при невмілому використанні, може призвести до забігання вперед і таким чином відхилення від основного руслу викладу навчального матеріалу певного розділу чи теми.

Рукописи різноманітних навчальних підручників, посібників, монографій, що переведені у формат *.doc, *.pdf, або *.djvu є електронними навчальними виданнями (ЕНВ), проте вони не є мультимедійними та звуковими (згідно з класифікацією електронних видань – ознака за природою основної інформації [1]). Для повноцінної роботи з такими виданнями необхідна наявність стороннього програмного забезпечення: спеціального та/або загального.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літератури довів, що наявність різноманітних мультимедійних даних (графіка, текст, відео, фотографії, анімація, звук тощо) в ЕНВ є обов'язковою вимогою сучасного підручника або посібника. Дані, що створені за допомогою різного програмного забезпечення, доцільно об'єднати в єдиному об'єкті. При чому якість ЕНВ прямо пропорційно впливає на вивчення та якість засвоєння навчального матеріалу.

Існує спеціальне програмне забезпечення, що дозволяє інтегрувати всі необхідні мультимедійні файли в єдиний – SunRav Software, eBook Maestro, Kvisoft FlipBook Maker, NATATA eBook Compiler. Всі вони мають різні функціональні можливості.

Мета статті. Висвітлити особливості використання Sunrav Software у створенні електронних навчальних посібників або підручників.

Виклад основного матеріалу. В [2] А. В. Ющик проводить огляд програмного забезпечення для створення ЕНВ та робить висновок, що «Kvisoft FlipBook Maker краще підходить для створення електронних книг із 3D-ефектом гортання сторінок, скомпонованих із pdf-документів, eBook Maestro та NATATA eBook Compiler – для створення електронних книг, скомпільованих із html-документів, а SunRav BookEditor – для створення електронних книг із можливістю редагування».

SunRav BookEditor входить до складу SunRav Software, тому розглянемо можливості створення, редагування та відтворення ЕНВ за допомогою даного пакету.

До складу SunRav Software [3] входять наступні пакети та програми: SunRav BookOffice; SunRav TestOfficePro; SunRav WEB Class; SunRav PostOffice.

Розглянемо більш детально запропонований програмний засіб для створення якісних ЕНВ, що сприяють покращенню професійної підготовки фахівців, зокрема фахівців з комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

До складу SunRav BookOffice входять два пакети SunRav BookEditor та SunRav BookReader.

За допомогою програми SunRav BookEditor (рис. 1) можна створити різноманітні ЕНВ (книги, підручники, словники або енциклопедії). Підтримує формати *.html, *.chm і *.pdf документи. Програма дозволяє створювати ЕНВ в *.exe файли, що складаються із засобу для перегляду та самого ЕНВ.

У ЕНВ доцільно використовувати всю потужність сучасних мультимедійних форматів: аудіо і відео файли, зображення (*.png, *.jpeg, *.gif (включаючи анімовані), Flash, і т.д.). Вставка зображень та мультимедіа файлів «на льоту» зменшує розмір ЕНВ та прискорює її завантаження. Програма для створення і редагування (SunRav BookEditor) обладнана вбудованою системою перевірки орфографії (ніякі додаткові бібліотеки/програми не потрібні). Існує можливість створювати посилання з будь-якого місця на розділи поточної книги, на інші книги (як глобально, так і локально), на тести, на Інтернет сторінки. Глибина посилань не обмежена. Можливе відкриття посилань в спливаючих вікнах, зовнішній вигляд яких можна самостійно розробити. Система дозволяє визначити різні стилі тексту, за допомогою яких можна дуже швидко здійснити форматування тексту. Можлива робота із таблицями, в тому числі вкладені одна в одну. Таблиці можуть надати допомогу при створенні макетів сторінок. Для спрощення створення розділів книги SunRav BookEditor дозволяє здійснювати імпорт та експорт книг з/в файли MS Office: *.doc, *.xls тощо. Наявний інтуїтивно зрозумілий

інтерфейс, який є аналогічним до інтерфейсу програм Microsoft Office 2007-2016. Є можливість попереднього перегляду створеного ЕНВ в програмі SunRav BookReader.

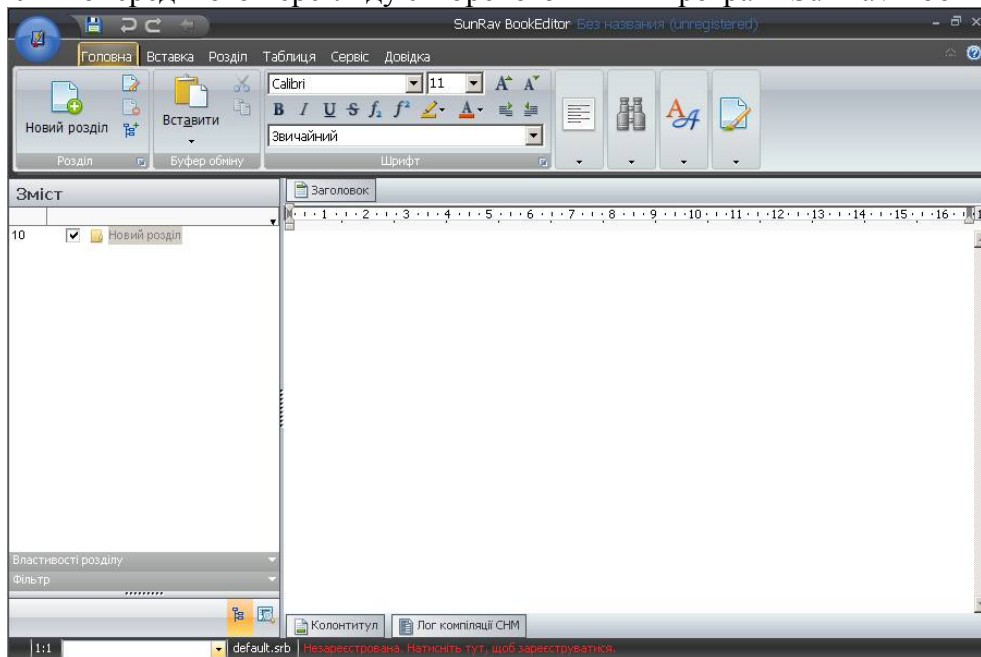


Рис. 1. Стартове вікно SunRav BookEditor

Таким чином, SunRav BookEditor надає можливість як автономно створювати ЕНВ, так і використовувати попередньо створені та відредаговані матеріали.

Другий засіб, що входить до складу SunRav BookOffice – SunRav BookReader, здійснює перегляд ЕНВ, може озвучувати книги, проводити індексний і повнотекстовий пошук, автоматично перегортувати сторінки (швидкість перегляду можна відрегулювати), змінювати зовнішній вигляд, використовуючи теми. Вбудована можливість використання швидкої навігації – показ деревовидного змісту ЕНВ, по його розділам і главам. Режим навігації можна відключити для виведення на екран більшої кількості матеріалу. Можливий повноекранний режим – без меню, змісту і панелі управління. Наявні «гарячі» клавіші та можливість масштабування. Зміна розміру відбувається пропорційно для всіх шрифтів, що використовуються в ЕНВ.

SunRav TestOfficePro – комплексне програмне рішення для створення тестів, проведення тестування й опрацювання його результатів. Підготовлені тести можна як інтегрувати до ЕНВ, створені за допомогою SunRav BookOffice, так і запускати автономно (для проведення тестування без встановлення програмного забезпечення).

Даний пакет складається з

- tMaker – створення тестів (рис. 2). Скласти і редагувати тести в цій програмі може користувач з будь-яким рівнем підготовки. Можливий імпорт тестів, створених в текстовому процесорі (наприклад, у MS Word) або табличному процесорі (наприклад, у MS Excel);

- tTester – проведення тестування. Програма має максимально простий інтерфейс. Широке налаштування і параметри командного рядка дозволяють пристосувати її роботу під будь-які вимоги;

- tAdmin – управління користувачами і опрацювання результатів тестування. Програма надає можливість переглядати/друкувати результати, а також створювати, редагувати, експортувати, друкувати звіти по тестуванню груп і/або окремих користувачів. Можливе створення матриці відповідей.

Створення тестів. SunRav TestOfficePro при створенні тестів підтримує

використання 5 типів питань:

– одиночний вибір (один варіант відповіді з декількох запропонованих);

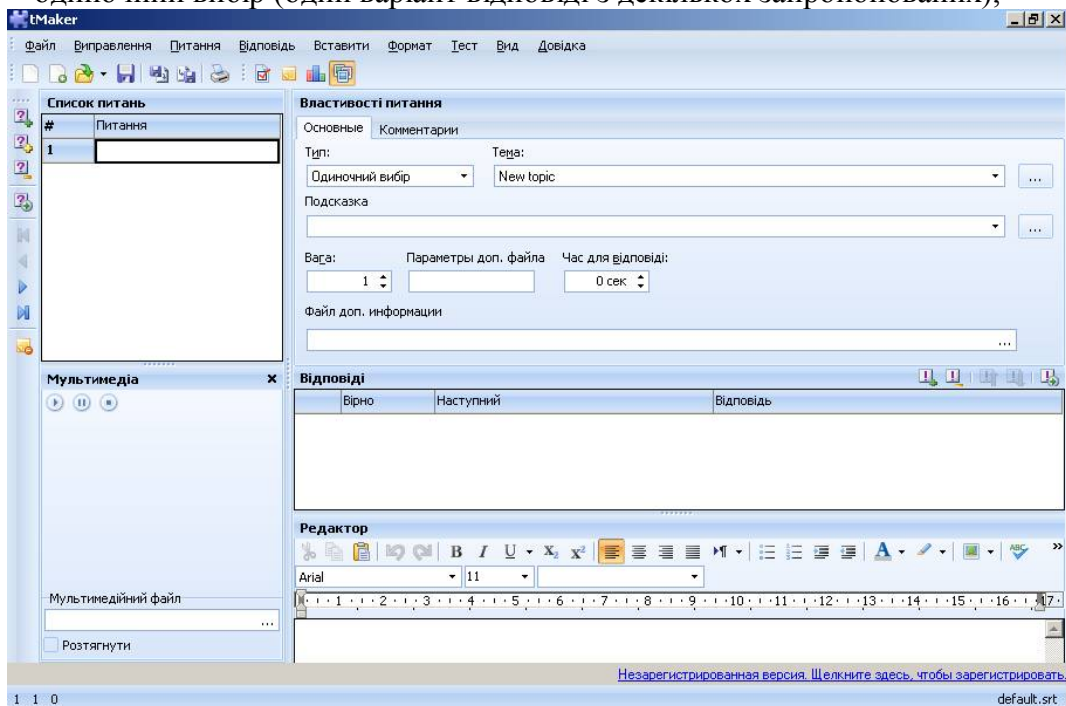


Рис. 2. Початкова сторінка tMaker

– множинний вибір (один або кілька варіантів відповіді з декількох запропонованих);

– відкрите питання (користувач повинен ввести відповідь з клавіатури);

– відповідність (користувачеві потрібно впорядкувати висловлювання в двох списках так, щоб вони відповідали один одному);

– упорядкований список (розставити відповіді в списку в певному порядку).

Програмний засіб надає різні можливості, щодо створення тестів та їх проходження:

– порядок проходження питань може бути не тільки лінійним, але і залежати від відповідей користувача;

– програма може розбити тест на кілька тем (оцінювати знання можна як по кожній темі окремо, так і по тесту в цілому);

– кожне питання може бути забезпечено коментарем з інструкцією по тестуванню, підказкою, інформацією про правильну відповідь тощо;

– кожне питання і варіант відповіді може мати свою «вагу», що дозволяє нараховувати користувачеві більше балів за правильні відповіді на складні питання і менше балів – за відповіді на легкі питання;

– програма дозволяє вставляти зображення, формули, схеми, таблиці, аудіо та відеофайли, *.html документи і будь-які OLE документи. Вбудований в tMaker текстовий редактор для написання тестів за функціями нагадує MS Word;

– урахування різних реакцій на відповідь користувача:

1) відсутність реакції – користувачеві пропонується відповісти на наступне питання;

2) повідомлення про те, що користувач відповів правильно або неправильно;

3) показ будь-якого документа, пов'язаного з питанням. У ньому, зокрема, можна детально пояснити причину неправильної відповіді і надати додатковий матеріал, який дозволить глибше вивчити питання.

Забезпечення об'єктивності тестування. SunRav TestOfficePro дозволяє налаштувати процес тестування, використовуючи наступні функції:

1. Налаштування процесу тестування:

- заборонити виходити з програми до закінчення тестування;
- відключити доступ до робочого столу і панелі завдань;
- закрити програму після проходження одного тесту;

2. Випадкові питання. Питання в тесті можна перемішувати. Крім того, автор тесту може визначити, скільки питань з кожної теми отримає користувач. Припустимо, тема складається з 300 питань. Якщо вибрати випадковим чином лише 30 питань, то ті хто проходять тестування отримають абсолютно різні набори питань з одного і того ж тесту. Варіанти відповідей до кожного питання можна також перемішати. Таким чином, при досить великій кількості питань студент не може бездумно скористатися попередніми знаннями тесту, із заздалегідь відомою послідовністю питань і відповідей.

3. Введення часових обмежень. Тестування можна обмежити за часом – як для тесту взагалі, так і для кожного питання. Кількість часу, що виділяється для кожного питання, може бути різним.

4. Налаштування видимої в ході тестування інформації. У програмі можна визначити, чи потрібно показувати користувачеві кількість правильних відповідей та/або час до закінчення тестування.

5. Встановити обмеження на кількість спроб тестування. У програмі можна виставити граничну кількість проходження одного тесту. В tAdmin можна побачити кількість спроб тестування.

6. Безпека:

– всі тести та результати тестування кодуються, що повністю виключає можливість їх підробки;

– на тест можна встановити паролі: на редагування (tMaker) – захищає від несанкціонованих змін, передчасного з'ясування структури, правильних відповідей тощо; на перегляд (tTester) – попереджає пробне тестування.

SunRav TestOfficePro надає можливість створення без обмежень: кількість питань, кількість відповідей, кількість користувачів, кількість тестів, але обмежується кількість тем в тесті – до 256.

По закінченню тестування створюється файл із результатами, прізвищем, датою, який можна роздрукувати або зберегти локально або глобально.

SunRav WEB Class – комплексна програмна система для організації он-лайн навчання, тестування, атестування учнів, студентів, співробітників.

До складу SunRav WEB Class входять WEB Class.Book (створення електронних книг, підтримка дистанційного навчання, онлайн перегляд документації та довідників); WEB Class.Test (створення тестів, онлайн тестування, створення та друк звітів); SunRav WEB Class (інтеграція навчальних тестів з навчальними матеріалами)

На підприємствах, в організаціях WEB Class застосовується для навчання співробітників відокремлених підрозділів з цілями підвищення кваліфікації, отримання додаткової професійної освіти; для проведення тестування при атестації персоналу тощо.

SunRav PostOffice – програма для друку конвертів різних форматів, а також реєстрації та обліку поштових відправлень: листів, посилок, бандеролей.

За допомогою нього можна здійснити:

1. Друк конвертів, бланків і реєстрів поштових відправлень.
2. Облік поштових відправлень: кому, коли, як і що відправили.
3. Пошук і додавання в довідник організації по ППН.
4. Відстеження статусу відправлень.

5. Ведення списку документів, що знаходяться у відправленні (договори, бухгалтерські документи тощо).

6. Налаштування під себе списку поштових сервісів, типів документів, типів відправлень.

7. Здійснення пошуку та фільтрація поштових відправлень.

8. Сортуння відправлень.

9. Кілька наборів (баз даних) відправлень.

10. Редагування друкованих форм конвертів, бланків і реєстрів у вбудованому дизайнері.

За допомогою SunRav BookEditor авторами було розроблено ЕНВ до курсу «Апаратне та програмне забезпечення інформаційних систем» (рис. 3). До його складу входять: вихідні відомості; зміст, у якому всі теми курсу подано як ієрархічну структуру; вступ до дисципліни (історія, предмет, актуальність, мета й завдання її вивчення, взаємозв'язок з іншими дисциплінами програми); робоча програма з дисципліни; перелік та зміст лабораторних робіт; методичні вказівки до самостійного вивчення курсу; список умовних позначень і скорочень; основний зміст, структурований за розділами (модулями); завдання для самостійної роботи; список літератури; довідковий матеріал, який містить посилання на підручники та посібники в Інтернеті; тести; гіперпосилання по тексті ЕНВ та ін.

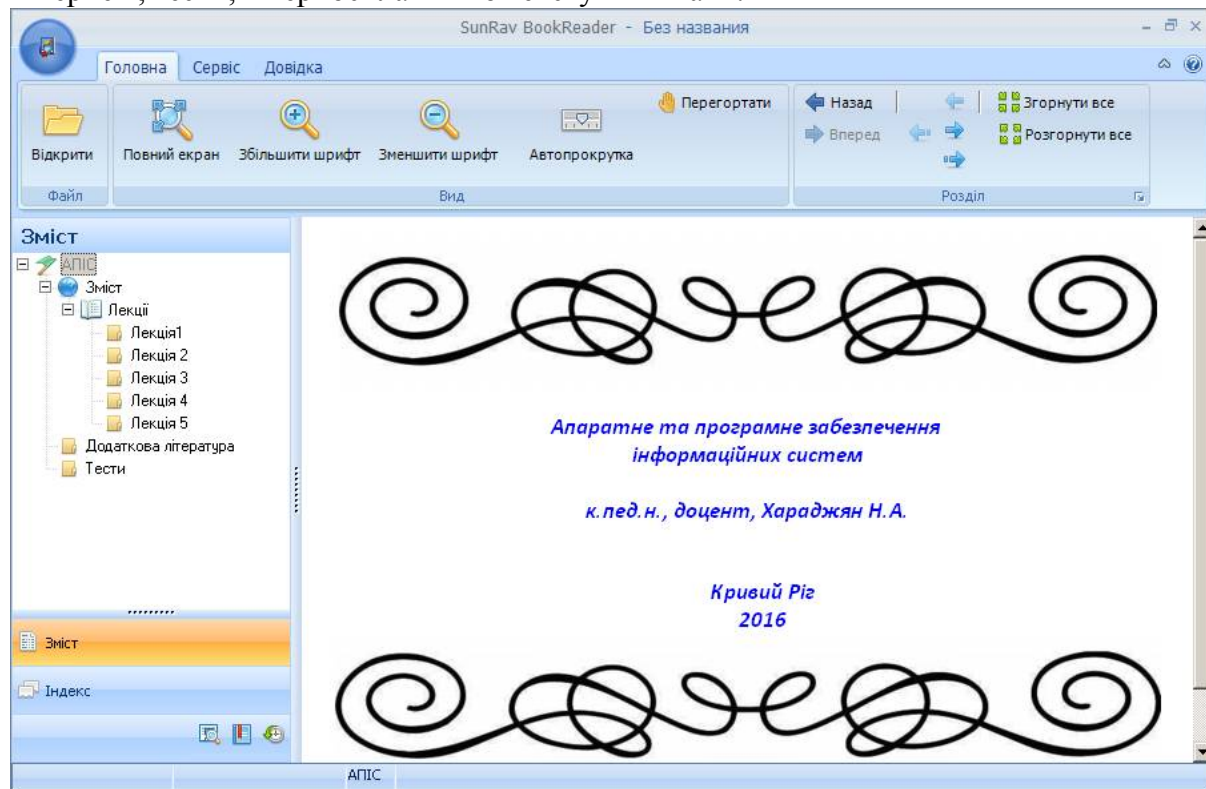


Рис.3. Титульна сторінку ЕНВ «Апаратне та програмне забезпечення інформаційних систем»

Висновки. Програмний пакет Sunrav Software забезпечує створення повнофункціонального ЕНВ для більшості курсів. Інтегрування великої кількості різних засобів (редактор ЕНВ, засоби перегляду ЕНВ, редактор тестів, засоби тестування та ін.) для підготовки та перегляду ЕНВ дозволяє спростити навантаження розробника та користувача. Sunrav Software дозволяє створювати автономні ЕНВ, що не потребують попереднього встановлення на комп'ютер користувача додаткового програмного забезпечення для перегляду та використання ЕНВ.

Список використаної літератури

1. ДСТУ 7157:2010. Електронні видання. Основні види та вихідні відомості. – Чинний від 2010–07–01. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 13 с. – (Інформація та документація).
2. Ющик А. Огляд програмного забезпечення для створення електронних книг / Андрій Ющик // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – Ч. 2. – С. 531-532.
3. SunRav Software : Программы для созданий тестов и электронных книг [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа : <http://www.sunrav.ru/>.

References

1. *State Standard 7157:2010. Electronic Publishing. Main types and output data* (2010). Kyiv, Standartinform Publ.. 13 p. (in Ukr.)
2. Jushhik A. (2014). Review software to create electronic books, *Naukovi здobutki molodi – virishennju problem harchuvannja ljudstva u XXI stolitti*. Proceedings of the 80rd International Conference, Kiyv, April 10-11, 2014. Kiyv: NUKHT, Volume 2, pp. 531-532. (in Ukr.)
3. SunRav Software (2016). *Program for Create testing and e-books* Available at: <http://www.sunrav.ru/>.

KHARADZJAN N.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Computer Science and Applied Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

KHARADZJAN O.,

Doctor of Philosophy (Technical Sciences), Associate Professor of Economic Cybernetics and Computer Systems and Networks Department of the Separate Unit of Private Higher Educational Institution PJSC «Zaporizhia Institute of Economy and Information Technology» in Kriviy Rih

USE SUNRAV SOFTWARE IN PROFESSIONAL TRAINING IN COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION

Abstract. Introduction. *The one of directions development of modern pedagogy is the use of electronic textbooks in the training of future specialists. Manuscripts variety of educational textbooks, that have been translated into a format *.doc, *.pdf, or *.djvu, are electronic educational publications, but they don't contain sound and multimedia. For full work with such publications is necessary availability for additional software.*

The presence of different multimedia (graphics, text, video, photos, animation, sound, etc.) in electronic educational editions is a requirement of the modern textbook. Quality of electronic educational editions directly proportional to the effect of the quality of study and the quality of simulation training material.

Purpose. *Describe the features of using Sunrav Software to create electronic textbooks or manual.*

Methods. *Considered possibilities of creating, editing and playback electronic educational editions using SunRav Software Package.*

With using SunRav BookEditor has been developed electronic educational edition for the course "Hardware and software information systems". It consists of: initial information; content, in which all topics of the course presents in a hierarchical structure; introduction to the discipline (history, subject, urgency, purpose and objectives of the study, the relationship with other disciplines); working program of discipline; contents list and laboratory work; guidelines for self study course; list of symbols and abbreviations; basic content, structured in sections (modules); tasks for self work; list of references; reference material, which includes links to books and manuals on the Internet; tests; hyperlink in the electronic educational edition and others.

Results. *Was developed a multimedia electronic educational edition for the course "Hardware and software information systems."*

Conclusion. *The software package Sunrav Software provides the creation of a fully functional electronic educational editions for most courses.*

The integration of many different tools (editor, viewer, editor of tests, testing tools, and others) for preparation and revision of electronic educational editions allows to simplify the burden on developers and users. Sunrav Software allows you to create standalone electronic educational editions that do not require pre-installation on a user's computer additional software to view and use editions.

Keywords: *electronic educational editions, multimedia educational publications, software package Sunrav Software.*

*Одержано редакцією 21.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*

УДК 371.13:004(043.3)

ОНИЩЕНКО І. В.,

кандидат філологічних, доцент кафедри теорії і практики початкової освіти Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ВПЛИВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ НА ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

У статті проаналізовано особливості впливу інформатизації вищої педагогічної освіти на процес формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів; обґрунтовано необхідність формування інформатичних компетентностей учителів початкової школи як ключової складової професійної компетентності, комплексної характеристики системи знань, умінь і навичок набуття та трансформації інформації в професійно-педагогічній діяльності.

Ключові слова: *інформатизація, інформатизація освіти, інформаційні технології, компетентнісний підхід, інформатична компетентність.*

Постановка проблеми. Сучасний період розвитку цивілізації характеризується переходом від індустріального суспільства до інформаційного. Інформатизація – об'єктивний і закономірний етап, через який проходить кожне суспільство, яке вступило на шлях інтенсивного розвитку. Інформатизація є глобальним процесом сучасності, що пов'язаний з кардинальними змінами структури і характеру світового і соціального розвитку, з переходом до нових поколінь наукомістких технологій, технічних систем, матеріалів, а також нових видів інформаційного обміну, які дозволяють вирішальним чином змінювати характер праці і умови життя людини [1].

Інформатизація є необхідною умовою й важливим напрямом розвитку системи освіти в Україні. На відміну від традиційної освітньої моделі, що базувалася на пріоритеті простого засвоєння і відтворення інформації, головною метою навчання сьогодні стає забезпечення можливості доступу до інформації (глобальної розподіленої бази знань) та уміння її використовувати. При цьому основний акцент робиться на розвитку творчих здібностей особистості, розвитку здатності до креативного мислення, формуванні інформаційної компетентності і закріпленні в професійній свідомості майбутнього фахівця установок на пошук інновацій, аналіз проблем і варіантів діяльності, перетворення знань у потенціал мислення і саморозвитку [2, с. 457].

В умовах інформатизації освіти підвищуються вимоги до рівня сформованості інформатичних компетентностей педагогів. Особливо гостро ця проблема стоїть для категорії вчителів початкової школи як фахівців, здатних закладати основи успішності своїх вихованців на наступних рівнях здобуття освіти. Сучасний учитель початкових класів повинен мати не лише базові знання та навички роботи з комп'ютером, а й бути мобільним в освоєнні й впровадженні новітніх інформаційних технологій, вміти

оперувати комп'ютерними засобами, створювати дидактичні та методичні матеріали, ефективно використовувати ІКТ у навчальному процесі початкової школи. Отже, важливим завданням вищої педагогічної освіти є підготовка висококваліфікованих фахівців, конкурентоспроможних на ринку праці, які будуть мати сформовані інформатичні компетентності та якісно здійснювати професійну діяльність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз нормативно-правових документів, узагальнення результатів наукових досліджень та змісту підготовки майбутніх учителів початкових класів у ВНЗ переконливо доводять актуальність проблеми формування інформатичних компетентностей учителів початкової школи. Концептуальні засади інформатизації вищої освіти розкрито в працях В. Ю. Бикова, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, М. Ю. Кадемії, А. М. Коломієць, Ю. І. Машбиця, В. М. Монахова, Н. В. Морзе, Л. Є. Петухової, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, С. О. Семерікова, О. М. Спіріна, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса, В. В. Шакотька, О. І. Шиман та ін.

Особливості професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів в умовах інформатизації освіти стали предметом досліджень В. В. Денисенко, А. М. Коломієць, В. В. Коткової, Г. П. Лаврентьевої, Н. В. Олефіренко, Л. Є. Петухової, О. В. Співаковського, В. П. Татаурова, Н. А. Хміль та ін.

Важливого значення в проектуванні систем професійної підготовки вчителів початкової освіти набуває компетентнісний підхід. Особливості реалізації компетентнісного підходу в процесі підготовки вчителів початкових класів досліджували В. І. Байденко, Н. М. Бібік, О. А. Біда, В. І. Бондар, М. С. Вашуленко, Н. А. Глузман, І. О. Зимняя, Л. П. Коваль, Н. В. Кічук, В. В. Краєвський, О. В. Овчарук, Н. В. Олефіренко, О. А. Павлик, Л. Є. Петухова, О. Я. Савченко, В. В. Серіков, Л. Г. Хомич та ін., які серед важливих характеристик професійної компетентності вчителів початкової школи виділяли глибоке знання предмету й постійне оновлення знань для успішного вирішення професійних завдань.

У сучасних педагогічних дослідженнях В. М. Барановської, Н. А. Воропай, В. В. Коткової, Д. С. Мазохи, Л. Є. Петухової, О. В. Співаковського, І. М. Шапошнікової та ін. висвітлені окремі аспекти формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів як провідної складової фахової компетентності.

Однак, можна констатувати, що проблема формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкової школи в умовах інформатизації освіти й досі залишається недостатньо дослідженою, й, відповідно, актуальною.

Метою статті є розкриття особливостей впливу інформатизації вищої педагогічної освіти на процес формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкової школи.

Виклад основного матеріалу. В умовах інформатизації освіти змінюються цільові засади професійної підготовки фахівців, уявлення про природу знання, місце і роль викладача. Відповідно до «Національної рамки кваліфікацій» (затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р., № 1341) оновлено цілі професійної підготовки майбутніх педагогів. У зв'язку з цим більшість вітчизняних учених одностайні у визначенні мети професійної підготовки майбутніх учителів початкових класів – набуття ними професійної компетентності.

Учитель початкових класів є ключовою фігурою освіти, адже від його компетентності, професіоналізму, креативності, активності, мобільності, бажання й уміння працювати по-новому залежить, як швидко відбуватимуться зміни в освіті, чи відповідатиме початкова школа сучасним вимогам, чи зможе підготувати молодшого школяра до подальшого розвитку, навчання й виховання в основній та старшій школі.

Сучасний учитель початкових класів повинен володіти прийомами роботи в мережі Інтернет, ефективно використовувати інформаційні ресурси в професійній діяльності, уміти самостійно шукати, збирати й продукувати інформацію, упроваджувати ІКТ у навчальний процес початкової школи та ін., отже мати високий рівень сформованості інформатичної компетентності. Важливість проблеми посилюється введенням у дію нового «Державного стандарту початкової загальної освіти» (2012 р.), яким передбачено викладання в початкових класах дисципліни «Інформатика».

Отже, якість професійної підготовки майбутніх фахівців в галузі початкової освіти залежить від того, наскільки ефективно відбувається процес формування ключових компетентностей, зокрема інформатичних компетентностей, чи є у студентів потреба у фахових знаннях, наскільки вони усвідомлюють необхідність відповідних навичок для професійної досконалості.

На важливості формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів наголошували В. М. Барановська, Н. А. Воропай, С. О. Гунько, В. В. Коткова, М. М. Льовшин, Д. С. Мазоха, Л. Є. Петухова, О. В. Співаковський, І. М. Шапошнікова, О. І. Шиман та ін. Учені переконують, що формування інформатичних компетентностей як професійно-особистісної якості педагога – це складний систематичний цілеспрямований процес підготовки майбутніх учителів початкової школи до професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства.

Інформатизація освіти вимагає нових підходів до розробки методів, засобів та форм професійної підготовки майбутніх фахівців початкової освіти, створення потужної інформаційної інфраструктури з розвиненим інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем. Ядром фахової підготовки майбутніх учителів початкових класів, безумовно, повинен бути її зміст, фундаментальність, однак слід враховувати ті зміни, які відбулися в суспільстві, і зміни, пов'язані з науково-технічним прогресом й інформатизацією. Індикаторами результатів освіти мають стати інформатичні компетентності, що визначають готовність випускника до професійної діяльності, до життя в інформаційному суспільстві.

На думку О. В. Співаковського, Л. Є. Петухової, В. В. Коткової, інформатичні компетентності входять до складу ключових компетентностей, які дозволяють вчителю початкових класів приймати ефективні рішення в професійно-педагогічній діяльності в умовах сучасної інноваційної політики. Інформатичні компетентності конструктивного використання ІКТ у всіх без винятку компонентах практичної діяльності вчителя дають змогу оптимізувати процес навчання й виховання в школі, сприяють вихованню інформатичної культури школярів і підготовки їх до життєдіяльності в інформаційному суспільстві [3, с. 45].

Л. Є. Петухова поняття «інформатичні компетентності учителя початкових класів» розглядає як системний обсяг знань, умінь і навичок набуття, перетворення, передавання та використання інформації у різних галузях людської діяльності для якісного виконання професійних функцій. Дослідниця обґрунтувала структуру інформатичних компетентностей, у якій принциповим є виділення фундаментальних сутностей, що формуються переважно під впливом зовнішніх факторів (знання, навички, вміння, цінності, мотивація) і сутностей, які базуються на здібностях і задатках особистості та формуються переважно під впливом внутрішніх факторів (мотивація, комунікабельність, здатність до синергетичних проявів, адаптації, масштабування та інтерпретації, саморозвитку, інтеграції, перенесення знань із однієї галузі в іншу) [4, с. 273].

В. В. Коткова під інформатичними компетентностями майбутніх учителів початкової школи розуміє комплексну характеристику системи знань, умінь і навичок

набуття і трансформації інформації в професійно-педагогічній діяльності, особистісні якості педагога, що в сукупності дозволяє йому ефективно здійснювати професійну діяльність з усвідомленим передбаченням її наслідків і постійним професійним саморозвитком [5].

Є. В. Долинський, В. П. Юркова, акцентуючи увагу на розмежуванні понять «інформатична компетентність» і «інформатична компетентність», зазначають, що відмінність між цими поняттями полягає в тих завданнях та проблемах, які розв'язуються, а також рівнях їхнього розв'язання. Інформаційна компетентність передбачає роботу лише з інформацією в різних формах її подання взагалі, у тому числі із сучасними інформаційними технологіями, а інформатична компетентність – це і робота з комп'ютерною технікою, і розуміння технологій роботи з конкретними програмними продуктами в процесі професійної діяльності, й основне – освоєння студентами фундаментальних понять сучасної інформатики [6].

О. М. Спірін вважає, що для визначення поняття «інформатична компетентність» варто скористатися поняттям «інформатика». Під інформатичною компетентністю вчений розуміє підтверджену здатність особистості задовольнити власні індивідуальні потреби і суспільні вимоги щодо формування професійно-спеціалізованих компетентностей людини в галузі інформатики [7].

Узагальнення існуючих підходів до досліджуваної проблеми надало можливість визначити, що інформатична компетентність є провідною складовою фахової компетентності вчителя початкової школи, яка включає знання, уміння і навички набуття й трансформації інформації в педагогічній діяльності для якісного виконання професійних функцій.

Вимоги інформаційного суспільства до підготовки вчителя початкових класів як високопрофесійного фахівця, здатного до ефективної педагогічної діяльності, спричиняють необхідність розробки нових підходів, форм і методів формування інформатичних компетентностей майбутніх фахівців початкової освіти.

М. С. Головань вважає, що процес формування системи інформатичних компетентностей проходить три стадії: 1) стадія становлення (засвоєння студентами знань з інформатики та інформаційних технологій, формування позитивного ставлення до інформатичної діяльності); 2) стадія активного розвитку (осмислене оперування уміннями та знаннями з інформатики та інформаційних технологій, формування потреби в самореалізації в інформаційному середовищі); 3) стадія саморозвитку (розвиток самостійності, творчої активності, актуалізація потреби у саморозвитку). Перші дві стадії розвитку відбуваються під час вивчення відповідних інформатичних дисциплін, третя стадія – під час вивчення різних профільних дисциплін, здійснення навчальних і наукових досліджень, професійної діяльності [8, с. 315-316].

Звісно, формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів не можливе в межах однієї дисципліни. Це тривалий процес, який вимагає уваги протягом усього навчання в університеті. Опановуючи педагогічні і методичні дисципліни, майбутні фахівці повинні отримати знання про тенденції інформатизації початкової освіти, психолого-педагогічні умови використання ІКТ у роботі з дітьми молодшого шкільного віку, принципи побудови уроків та виховних заходів із комп'ютерною підтримкою та ін.; набути вмінь складати електронні тести успішності, засобами ІКТ оформлювати документацію класного керівника, за допомогою гіпертекстових та мультимедійних технологій створювати електронні дидактичні засоби та ін.

Ефективність формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів залежить від низки педагогічних чинників, серед яких особливе місце посідає створення умов для інформатичної освіти, виховання мотивації до

самовдосконалення, формування потреби в професійній досконалості. Також у процесі формування інформатичних компетентностей необхідно враховувати ймовірно можливі умови, у яких опиниться майбутній фахівець після закінчення ВНЗ, тобто сформувати у нього здатність до адаптації до умов освітнього закладу. Серед таких умов Л. Є. Петухова, О. В. Співаковський виділяють: наявність комп'ютера у школі (у методичному кабінеті, бібліотеці, приймальній тощо); наявність комп'ютера, підключеного до Інтернету; наявність відео-проектора і комп'ютера або ноутбука; наявність комп'ютерного класу, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам для учнів молодших класів і відповідного програмного забезпечення; можливість роботи у комп'ютерній мережі з учнівських комп'ютерів [9, с. 6].

У процесі формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів повинні враховуватися особливості специфіки початкової школи, диференційована підготовка вчителів за ознакою спеціалізації, системна і цілеспрямована орієнтація студентів на внутрішнє вмотивоване оволодіння системою знань, умінь, навичок, способів діяльності.

Погоджуємося з думкою В. М. Барановської, що формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів повинно відбуватися з урахуванням взаємозв'язку компетентності в галузі використання комп'ютерної техніки – «комп'ютерної компетентності», компетентності стосовно роботи з програмним забезпеченням – «технологічних компетентностей», «комунікаційної компетентності» (володіння знаннями, умінями й навичками пошуку, добору, зберігання, відтворення, подання, передавання та інтеграції відомостей із застосуванням комп'ютера) та інформаційно-методичної компетентностей [10, с. 30-31].

Допомогти молодшим школярам орієнтуватися в інформаційному просторі, сформувати в учнів готовність до оволодіння сучасними технологіями отримання інформації, уміння оцінити якість інформації, швидко її обробити й за необхідності застосувати – одне з важливих завдань учителя початкових класів. Тому велика увага повинна приділятися осмисленню дидактичних принципів інформатизації освіти, відпрацюванню конкретних технологій і педагогічних технік проведення занять з використання мультимедійних засобів.

Отже, маючи сформовані інформатичні компетентності майбутні фахівці набувають можливості не тільки викладати інформатику в початкових класах на високому рівні, але й матимуть додаткову можливість застосовувати отримані знання при викладанні інших дисциплін початкової школи із використанням комп'ютерної техніки. Високий рівень сформованості інформатичних компетентностей сприятиме глибшому розумінню суті компетентнісного підходу та здатності застосовувати його під час роботи з молодшими школярами.

Висновки. Таким чином, в умовах інформатизації освіти підвищуються вимоги до рівня інформатичної підготовки майбутнього фахівця. Інформатична компетентність вчителя початкової школи є провідною складовою фахової компетентності педагога, яка включає знання, уміння і навички набуття й трансформації інформації в педагогічній діяльності для якісного виконання професійних функцій. Сформовані інформатичні компетентності дозволять майбутньому фахівцеві вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, якісно здійснювати професійну діяльність, творчо розв'язувати різноманітні задачі педагогічної діяльності, створювати ефективні умови для розвитку особистості молодшого школяра в інформаційному суспільстві.

Список використаної літератури

1. Радчук І. Інформатизація: поняття, сутність та значення [Електронний ресурс] / І. Радчук. – 29.04.2010. – Режим доступу: <http://goo.gl/agRNNF>.
2. Михайлюк А. Ю. Про деякі напрямки інформатизації вищої освіти в умовах сьогодення /

- А. Ю. Михайлюк, М. В. Сніжко, Л. М. Бігун // Вища освіта України. – 2009. – Додаток 4, том I (13). – С.457-463.
3. Співаковський О. В. Інформаційно-комунікаційні технології в початковій школі : навч.-метод. посіб. / О. В. Співаковський, Л. Є. Петухова, В. В. Коткова. – Херсон : Айлант, 2012. – 385 с.
 4. Петухова Л. Є. Особливості формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів / Л. Є. Петухова // Наука і освіта. – 2008. – № 8-9. – С. 271-274.
 5. Коткова В. В. Педагогічні умови формування інформатичних компетентностей студентів – майбутніх учителів початкових класів [Електронний ресурс] / В. Коткова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – №2. – Режим доступу: <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
 6. Долинський Є. В. Актуальність дослідження формування інформатичної компетентності майбутніх перекладачів як невід'ємної складової інформатизації суспільства / Є. В. Долинський, В. П. Юркова // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2013. – Вип. 2. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnads_2013_2_9.pdf.
 7. Спирін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики [Електронний ресурс] / О. М. Спирін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5. – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.htm>.
 8. Головань М. С. Розвиток інформатичної компетентності студентів як педагогічної системи / М. С. Головань // Педагогічні науки : збірник наукових праць. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2008. – С. 313-321.
 9. Петухова Л. Є. Актуальні питання формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів / Л. Є. Петухова, О. В. Співаковський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 1. – С. 7-11.
 10. Барановська В. М. Проблема формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів у педагогічній теорії / В. М. Барановська // Педагогічний дискурс. – 2011. – Вип. 10. – С. 29-32.

References

1. Radchuk, I. (2010). *Informatization: concept, essence and meaning*. Retrieved from <http://goo.gl/agRNNF> (in Ukr.)
2. Mikhailyuk, A. Y., Snizhko, M. V., & Bhun, L. M. (2009). On some areas of informatization of higher education in the present. *Vyshcha osvita ukrayiny (Higher education Ukraine), Appendix 4, Volume I (13)*, 457-463 (in Ukr.)
3. Spivakovsky, A. V., Petukhova, L. E., & Kotkova, V. V. (2012). *ICT in primary school*. Kherson: Ailant (in Ukr.)
4. Petukhova, L. E. (2008). Features forming ICT competencies of future elementary school. *Nauka i osvita (Science and Education)*, 8-9, 271-274 (in Ukr.)
5. Kotkova, V. V. (2011). Pedagogical conditions of formation ICT competencies of students - future teachers of primary classes. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya (Information technologies and means of teaching)*, 2. Retrieved from <http://www.journal.iitta.gov.ua> (in Ukr.)
6. Dolinsky, E. V., & Yurkov, V. P. (2013). Relevance of the research forming ICT competence of interpreters as an integral part of the information society. *Visnyk Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrainy (Bulletin of the National Academy of State Border Service of Ukraine)*, 2. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnads_2013_2_9.pdf (in Ukr.)
7. Spirin, O. M. (2009). Information and communication competences as components of the professional competence of teachers specialized science. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya (Information technologies and means of teaching)*, 5. Retrieved from <http://www.ime.edu-ua.net/em.htm> (in Ukr.)
8. Golovan, M. S. (2008). ICT competence development of students as educational system. *Pedagogichni nauky (Pedagogical Sciences)*. Sumy: A. S. Makarenko SumDPU, pp. 313-321 (in Ukr.)
9. Petukhova, L. E., & Spivakovsky, A. V. (2011).. Recent issues in forming ICT competencies of future primary school teachers. *Komp'yuter u shkoli ta sim'yi (Computer at school and family)*, 1, 7-11 (in Ukr.)
10. Baranovska, V.M. (2011). Forming ICT competence of primary school teachers in pedagogical theory. *Pedahohichnyy dyskurs (Teaching discourse)*, 10, 29-32 (in Ukr.)

ONYSHCHENKO I.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Theory and Practice of Primary Education Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

THE INFLUENCE OF THE INFORMATIZATION OF THE HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION ON THE PROCESS OF FORMATION OF THE INFORMATIONAL COMPETENCE OF THE FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Abstract. Introduction. In conditions of educational informatization requirements to awareness preparation of a future primary school's teachers are increasing. Indicators of educational outcomes are formed informational competence, which determine graduates readiness for professional performance and life in the informational society. Me current primary school's teacher should freely navigate in informational space, to be capable in develop and introduction of new technologies, to be able to operate computer's accessories, used effectively the IKT at educational process of primary school.

Purpose. To uncover particularly informatization qualities of education at the process of the formation informatization competence of future primary school's teachers.

Results. Informational competence is a leading component of professional one of the primary school's teacher, which includes knowledges, skills of informational transformation into educational activities just for professional functions' quality performance. Efficiency of formation informational competences of future primary school's teachers depends on the creation of favorable conditions for quality informational education. Informational competences formed, allow primary school teacher to optimize the learning process in primary schools, to create effective conditions for formation informational culture of younger students and to prepare them for vital live functions in the informational society.

Conclusion. The impact of educational informatization on the process of informational competence formation of the future primary school's teachers has a defining character: Principles of targeted training are changing, knowledge of the nature, place and role of the teacher. In the informational competences process of formation of future primary school's teachers should take into account the specific of primary school, differentiated training of a teacher on the basis of specialization, systematic and purposeful student's orientation at inner motivate acquisition of the knowledge's system, skills, and ways of life. The ICT's mastery of primary school's teachers and their good uses during lessons would provide effective learning process, would raise learning motivation of younger students and their interest in are knowledge's acquiring.

Keywords: informatization, educational informatization, informational technologies, competence approach, informational competence.

Одержано редакцією 19.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 378.147

МАРКОВА О. М.,

старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МОДЕЛЬ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ТА ЦІЛІ НАВЧАННЯ ОСНОВ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

У статті наведені етапи розробки моделі методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» студентів технічних університетів. Конкретизовано цільовий компонент методичної системи.

Ключові слова: модель, методична система, принципи навчання, цілі навчання.

Постановка проблеми. Розробка методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» відіграє ключову роль у формуванні компетентностей з математичної інформатики студентів технічних університетів, оскільки лише у ньому відбувається комплексне формування всіх їх компонентів [9]. Тому актуальним є аналіз складників методичної системи, виявлення найбільш слабких

місць і проблем, що здатні помітно погіршити її якості і без подолання яких неможливий її подальший розвиток.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Традиційною моделлю методичної системи навчання є п'ятикомпонентна модель, запропонована А. М. Пишкало [9], в якій використовується системний підхід стосовно компонентів процесу навчання (всі компоненти утворюють єдине ціле із визначеними внутрішніми зв'язками). Згідно з цією моделлю, методична система навчання – це сукупність ієрархічно пов'язаних компонентів: цілей навчання, змісту, методів, засобів і форм організації навчання (рис. 1). Функціонування методичної системи підпорядковано закономірностям, що пов'язані з внутрішньою будовою самої системи, коли зміна однієї чи декількох її компонентів призведе до зміни всієї системи.

У зміст та обсяг поняття «методична система» явно чи неявно включаються принципи навчання. У моделі А. М. Пишкало, на відміну від моделі Ч. Купісевича, вони є неявними: дослідник вказує, що співвіднесення принципів із цілями, змістом, засобами або процесом навчання призводить до втрати ними ознак загальних норм дидактичної діяльності [2, с. 147-152]. У зв'язку з цим принципи навчання при побудові методичних систем ураховуються (табл. 1), але до відповідних моделей не включаються.

Таблиця 1

Співвідношення основних компонентів навчального процесу та принципів навчання
(за В. А. Байдаком [1, с. 31])

Основні компоненти навчального процесу	Принципи навчання
Задачі навчання	Принцип спрямованості навчання на рішення у взаємозв'язку задач освіти, виховання та загального розвитку тих, хто навчається
Зміст навчання	Принципи: науковості навчання; зв'язку навчання з життям, практикою; систематичності та послідовності навчання; доступності
Методи навчання та відповідні їм засоби	Принципи: наочності навчання; свідомості та активності тих, хто навчається, за керівної ролі викладача; поєднання різних методів, а також засобів навчання у залежності від задач та змісту навчання
Форми організації навчання	Принцип поєднання різноманітних форм навчання в залежності від задач, змісту та методів навчання
Умови навчання	Принцип створення необхідних умов для навчання
Результати навчання	Принцип міцності, усвідомленості та дієвості результатів навчання, виховання та розвитку

Розглядаючи сукупність таких компонентів традиційної методичної системи навчання, як методи, форми організації та засоби навчання, услід за Л. О. Черних вважаємо, що вони утворюють певну підсистему єдиної системи, що називають *технологією навчання* [10]. Схематичне зображення структури методичної системи навчання з виділеною пунктиром технологічною підсистемою подано на рис. 2.

Виокремлення технології навчання з методичної системи навчання зумовлено суттєво більш тісними зв'язками між її компонентами: адже «підсумком теоретичного узагальнення педагогічного та методичного матеріалу» [9, с. 42] була структура методичної системи, у якій цілі та зміст навчання впливали на технологічні складові, як це показано у [1, с. 25].

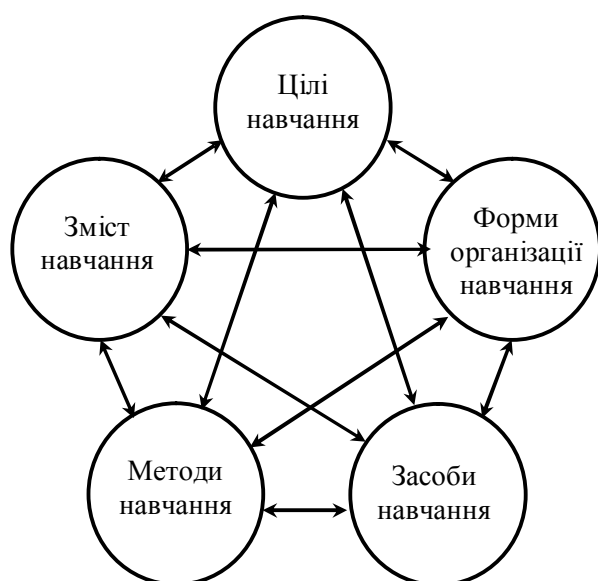


Рис. 1. Класична структура методичної системи навчання (за А. М. Пишкало)

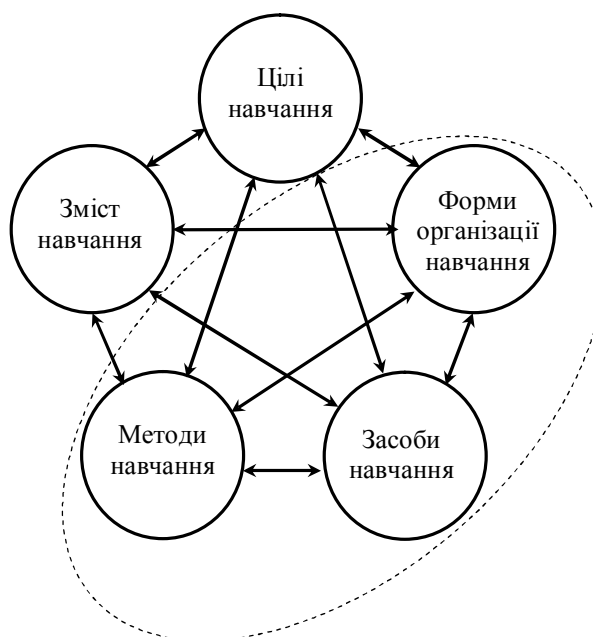


Рис. 2. Структура методичної системи навчання з виділеною підсистемою «технологія навчання» (за Л. О. Черних)

Інший підхід пропонують В. В. Лаптев, Н. І. Рижова, М. В. Швецький, які об'єднують методи, форми організації, засоби та зміст навчання у методичне забезпечення, виводячи цілі навчання за межі методичної системи та доповнюючи її очікуваними результатами навчання і трьома технологіями: відбору методів, форм та засобів навчання; відбору змісту навчання; встановлення зв'язків між елементами системи [3, с. 109-110].

«Можна говорити про те, що поява принципово нових засобів навчання, що якісно змінюють можливості передавання інформації і розширюють можливості організації навчального процесу, приводить до перегляду змісту, форм і методів навчання і може опосередковано позначитися на цілях навчання» [7, с. 7]. Це зауваження майже на 10 років випередило появу комп'ютерів у масовій школі, але з позицій сьогодення можна стверджувати, що в ньому сконцентровані всі основні ідеї створення й обґрунтування методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики»: використання ІКТ у цілому та хмарних технологій зокрема як засобу навчання в значній мірі обумовлює цілі, зміст, методи й форми організації навчання в сучасному технічному університеті.

Мета статті. Розробити модель методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» студентів технічних університетів та конкретизувати її цільовий компонент.

Виклад основного матеріалу. Виділення засобів хмарних технологій навчання основ математичної інформатики вимагає побудови технології навчання, зумовлюючи вибір відповідних хмаро орієнтованих форм організації та методів навчання. З іншого боку, теорія, методи та засоби хмарних технологій [8] суттєво впливають на основний зміст навчання [5] та його цілі. Таким чином, теорія, методи та засоби хмарних технологій є основою побудови моделі методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» (рис. 3).

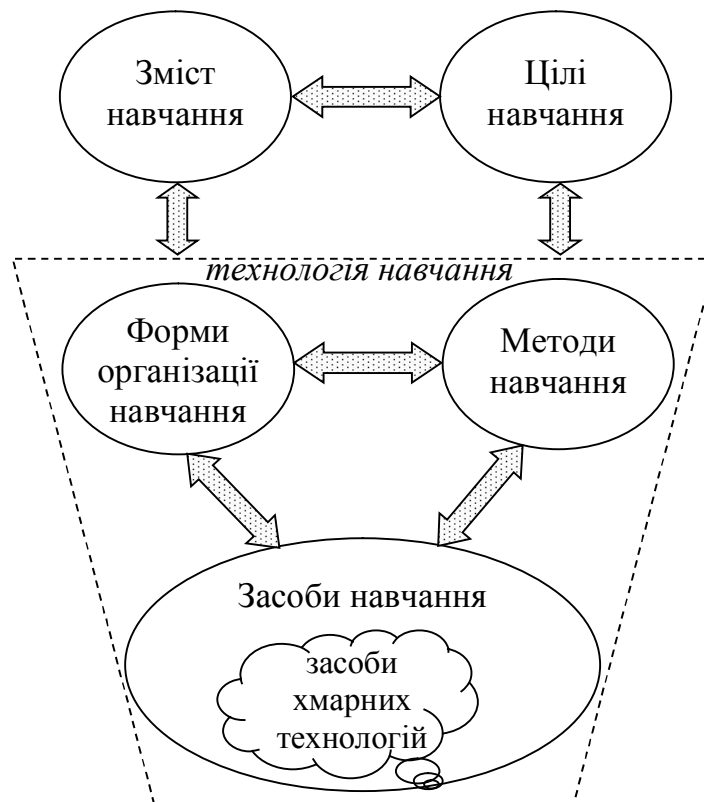


Рис. 3. Модель методичної системи навчання основ математичної інформатики

Виділення в структурі методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» технологічної підсистеми надало можливість максимально відобразити взаємовпливи всіх її компонентів: цільового, змістового та технологічного.

При створенні методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» було необхідно:

- урахувати професійну спрямованість підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій шляхом відбору змісту навчання та професійно орієнтованих засобів хмарних технологій;

- забезпечити фундаментальність навчання шляхом системного опанування та застосування моделей і методів математичної інформатики;

- спрогнозувати результати педагогічного впливу, передбачаючи, які професійні компетентності мають бути сформовані у процесі навчання основ математичної інформатики та як будуть використовуватись засоби хмарних технологій у подальшій професійній підготовці.

Отже, виходячи з визначеної структури, необхідно виділити насамперед цільовий компонент методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики».

Мета (ціль) навчання – ідеалізоване передбачення кінцевих результатів навчання; те, до чого прагнуть учасники навчального процесу – студенти і викладачі. Виділяють три основні групи взаємопов'язаних цілей: 1) освітня – формування у студентів наукових знань, загальнонавчальних і спеціальних умінь та навичок; 2) розвивальна – розвиток мови, мислення, пам'яті, здібностей, рухової та сенсорної систем тощо; 3) виховна – формування світогляду, моралі, естетичної культури тощо.

Загальні цілі навчання інформатики визначаються специфікою її внеску в розв'язання основних задач загальної освіти людини: формування основ наукового світогляду, що полягає у розумінні сучасної картини світу, зміні змісту та характеру

діяльності людини відповідно до розвитку нових інформаційних технологій; розвиток мислення тих, хто навчається, зокрема теоретичного, творчого та мислення нового типу (операційного) у процесі вивчення інформатики з використанням комп'ютерної техніки; підготовка тих, хто навчається, до практичної діяльності та продовження освіти, оскільки саме вивчення інформатики впливає на формування комп'ютерної грамотності та інформаційної культури, що уможливило існування людини у сучасному інформаційному суспільстві [3, с. 268].

У процесі здобуття загальної середньої освіти елементи математичної інформатики реалізуються насамперед в інформаційно-комунікаційному компоненті відповідного стандарту через формування в учнів навичок і вмінь проводити основні операції з інформаційними об'єктами, зокрема:

- створювати інформаційні об'єкти, фіксувати, записувати, спостерігати за ними і вимірювати їх, зокрема, в рамках реалізації індивідуальних і колективних проектів;
- висувати і перевіряти нескладні гіпотези навчально-пізнавального характеру, створювати, вивчати та використовувати інформаційні об'єкти;
- вивчати, аналізувати інформаційні процеси, що відбуваються у живій природі, суспільстві та техніці;
- одержувати уявлення про основи управління, прийняття рішень, основні принципи роботи засобів інформаційних технологій;
- виявляти та аналізувати інформаційні процеси в технічних, біологічних і соціальних системах;
- будувати і використовувати інформаційні моделі, а також засоби опису та моделювання явищ і процесів [8].

Загальною метою навчання інформатики студентів технічних університетів є:

- 1) формування уявлень про ідеї та методи дискретної математики як форми опису та подання об'єктів навколишнього світу;
- 2) формування та розвиток операційного стилю мислення майбутніх ІТ-фахівців (вміння формалізувати задачу; виділити в ній логічно самостійні частини; визначити взаємозв'язок цих частин; спроектувати рішення за допомогою спадної чи висхідної технологій; верифікувати результат);
- 3) формування уявлення про методологію інформатики (обчислювальний експеримент) як основний метод пізнання в галузі інформатики.

Виходячи з даного трактування, *мету навчання* спецкурсу «Основи математичної інформатики» студентів технічних університетів визначимо через формування компетентностей з математичної інформатики.

Цілі навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» окреслені такими завданнями:

- ознайомлення зі структурами даних і алгоритмами, які є фундаментом сучасної методології розробки програм;
- вивчення методів розв'язування інженерних та наукових задач з використанням чисельних методів;
- ознайомлення з основними принципами кодування і модуляції сигналів у процесі передавання даних, опрацювання сигналів, збільшення перешкодозахищеності при передаванні даних по каналах зв'язку;
- формування умінь описувати основні методи реєстрації сигналів, декодування і виявлення помилок за допомогою різних коригуючих кодів;
- вивчення основ алгоритмічних аспектів теорії чисел та їх застосування в сучасній криптографії;
- опанування хмарними технологіями для практичної реалізації основних методів математичної інформатики.

Висновки. 1. Розроблена модель методичної системи навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» містить у якості компонентів зміст, цілі та технологію навчання. До складу останньої входять форми організації, методи та засоби навчання, серед яких провідними є засоби хмарних технологій.

2. Основною метою навчання спецкурсу «Основи математичної інформатики» є формування компетентностей студентів технічних університетів з математичної інформатики.

Список використаної літератури

1. Байдак В. А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина : монография / В. А. Байдак. – 2-е изд., стереотип. – М. : Флинта, 2011. – 264 с.
2. Куписевич Ч. Основы общей дидактики : Пер. с польского и предисл. О. В. Долженко / Ч. Куписевич. – М. : Высш. шк., 1986. – 367, [1] с.
3. Лаптев В. В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки / В. В. Лаптев, Н. И. Рыжова, М. В. Швецкий ; Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена. – СПб. : Издание С.-Петербургского университета, 2003. – 352 с.
4. Маркова (Туравініна) О. М. До питання про розробку методики навчання математичної інформатики у технічному ВНЗ / О. М. Туравініна, І. О. Теплицький, І. І. Ліннік // Новітні комп'ютерні технології : матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції : Київ–Севастополь, 14–17 вересня 2010 р. – К. : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. – С. 168-169.
5. Маркова (Туравініна) О. М. Зміст навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів / О. М. Туравініна, С. О. Семеріков // Матеріали міжнародної науково-методичної науково-практичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (ІТМ*плюс - 2012), м. Суми, 6-7 грудня 2012 р. – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2012. – С. 142-145.
6. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: витоки [Електронний ресурс] / Маркова Оксана Миколаївна, Семеріков Сергій Олексійович, Стрюк Андрій Миколайович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 46, №2. – С. 29-44. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/913>
7. Преемственность в обучении математике : сб. статей : [пособие для учителей] / Сост. А. М. Пышкало. – М. : Просвещение, 1978. – 239 с.
8. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : Постанова № 1392, Стандарт, План [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – К., 23.11.2011. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
9. Пышкало А. М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе : авторский доклад по монографии «Методика обучения элементам геометрии в начальных классах», представленной на соискание ученой степени докт. пед. наук : 13.00.02 / А. М. Пышкало ; НИИ СиМО АПН СССР. – М., 1975. – 60 с.
10. Черных Л. А. Теоретические основы разработки методической системы обучения / Черных Л. А. // Евристика та дидактика точних наук : збірник наукових робіт. – Вип. 3. – Донецьк : Донецька школа евристики та точних наук, 1995. – С. 15-19.

References

1. Baydak, V. A. (2011). *Theory and methods of teaching mathematics: science, academic discipline*. Moscow: Flinta (in Rus.)
2. Kupisevich, Ch. (1986). *Fundamentals of general didactics*. Moscow: Vysshaja shkola (in Rus.)
3. Laptev, V. V., Ryzhova, N. I., Shvetsky, M. V. (2003). *Methodical theory of informatics learning. Fundamental training aspects*. St. Petersburg: Izdanie Sankt-Peterburgskogo universiteta (in Rus.)
4. Markova (Turavinina), O. M., Teplytsky, I. O., Linnik, I. I. (2010). On the issue of development of mathematical informatics teaching methods in technical universities. *Novitni komp'yuterni tehnologii' (Modern computer technologies)*, 168-169 (in Ukr.)
5. Markova (Turavinina), O. M., Semerikov, S. O. (2010). The curriculum of the basic of mathematical informatics for students of technical universities. *Rozvytok intelektual'nyh umin' i tvorchyh zdibnostej uchniv ta studentiv u procesi navchannja dyscyplin pryrodnycho-matematychnogo cyklu, ITM*plus-2012 (The development of intellectual skills and creative abilities of students in the study subjects natural mathematical cycle, ITM*plus-2012)*, 142-145 (in Ukr.)
6. Markova, O. M., Semerikov, S. O., Striuk, A. M. (2015). The cloud technologies of learning: origin.

- Informacijni tehnologii' i zasoby navchannja (*Information technologies and learning tools*), 46 (2), 29-44. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/913> (in Ukr.)
7. Pyshkalo, A. M. (Ed.) (1978). *Continuity in teaching of mathematics*. Moscow: Prosveshhenie (in Rus.)
 8. *The approval of the State Standard of complete secondary education*. Decree #1392 (23.11.2011) Cabinet of Ministers of Ukraine. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
 9. Pyshkalo, A. M. (1975). *Methodical system of learning geometry in primary school* (Doctoral thesis abstract, Research Institute of Content and Learning Methods of APS USSR, Moscow, SU) (in Rus.)
 10. Chernyh, L. A. (1995). The theoretical basis for the development of methodical system of training. *Evristyka ta dydaktyka tochnyh nauk (Heuristics and didactics of exact science)*, 3, 15-19 (in Rus.)

MARKOVA O.,

Senior Lecturer of Computer Systems and Networks Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

THE MODEL OF METHODOICAL SYSTEM AND LEARNING OBJECTIVES OF THE FOUNDATIONS OF MATHEMATICAL INFORMATICS FOR STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES

Abstract. Introduction. Development of methodical system for training course “Foundations of mathematical informatics” plays a key role in forming the students’ of technical universities competencies in mathematical informatics. So it is very important to analyze of the components of methodical system, identify the weaknesses and problems that can significantly impair its quality and which can not be overcome without its further development.

Purpose. Develop a model of methodical system of training course “Foundations of mathematical informatics” for students of technical universities and specify its target component.

Methods. Using cloud technologies at learning the foundations of mathematical informatics requires the construction technology training, which results in the selection of appropriate cloud-oriented forms of organization and teaching methods. On the other hand, the theory, methods and tools for cloud significantly affect the primary content of learning and its goals. Thus, the cloud technology theory, methods and tools are the basis for constructing methodical system of training course “Foundations of mathematical science”.

Results. Development of methodical system of training course “Foundations of mathematical informatics” plays a leading role in forming the students’ of technical universities competencies in mathematical informatics due to its fundamental impact and technology improvement.

Originality. Theoretically grounded and constructed the model of methodical system of training course “Foundations of mathematical informatics” and learning goals.

Conclusion. The model of methodical system of training course “Foundations of mathematical informatics” includes content, objectives and learning technology. The last one contains forms of organization, methods and teaching tools, including leading cloud technologies. The main purpose of training course “Foundations of mathematical informatics” is developing of students competencies of technical universities in mathematical informatics.

Keywords: model, methodical system, principles of teaching, learning objectives.

Одержано редакцією 20.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

378.147

КІЯНОВСЬКА Н. М.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
вищої математики ДВНЗ «Криворізький
національний університет»

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ТЕХНІЧНИХ ВНЗ

У статті висвітлено особливості використання таких продуктивних методів навчання, як різнорівневого навчання, методу навчання у групах, навчання у співробітництві, евристичного методу, методу проблемного навчання на прикладі тем з вищої математики.

Ключові слова: навчання вищої математики, продуктивні методи навчання, різнорівневе навчання, метод навчання у групах, навчання у співробітництві, евристичний метод, метод проблемного навчання, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ).

Постановка проблеми. Сьогодні до фахівця інженера роботодавцями поставлено серйозні вимоги, що передбачають співпрацю з творчою особистістю, здатною легко пристосовуватися та добре орієнтуватися в сучасних ринкових умовах. У зв'язку з цим перед ВНЗ постає завдання підготувати спеціалістів, які здатні самостійно приймати нестандартні рішення, вміти встановлювати закономірності у досліджуваних процесах, критично підходять до вирішення поставлених задач та постійно вдосконалюються. Зміни у методиці підготовки провідних фахівців інженерів мають торкнутися як фундаментальних, так і фахових дисциплін. Використання засобів ІКТ у навчанні посилює роль методів активного навчання. При цьому, впровадження в навчальний процес репродуктивних методів навчання із використанням ІКТ навчання може допомогти викладачам у вирішенні цього питання.

Вивчення вищої математики є основою для фахових дисциплін студентів інженерних спеціальностей, тому зміни у методиці підготовки необхідно починати саме при вивченні вищої математики, основною метою якої є навчити складати математичні моделі процесів і конструкцій, пов'язаних з подальшою діяльністю фахівців, вивчати такі моделі, інтерпретувати відповідно здобуті результати.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукової літератури показав, що проблеми розвитку теорії й методики навчання вищої математики перебувають у полі зору вітчизняних науковців. Теорія та методики навчання вищої математики розроблялись у роботах К. В. Власенко [1], Ю. В. Горошка [2], В. І. Клочка [3], С. А. Ракова [4], О. В. Співаковського [5] та інших.

Мета статті – висвітлити методичні особливості використання продуктивних методів навчання вищої математики студентами інженерних спеціальностей у технічних ВНЗ.

Виклад основного матеріалу. На заняттях з вищої математики неможливо обійтись без репродуктивних методів навчання. Використання цих методів допомагає сформувати у студентів усталених умінь та навичок, необхідних їм у подальшій професійній діяльності. Вміння відтворювати повідомлені викладачем відомості та виконувати операції за зразком сприяють формуванню у студентів базових, фундаментальних знань.

Але завдання вищої технічної освіти полягає у підготовці творчої особистості, здатної працювати у швидкозмінних умовах. Тому використання продуктивних методів навчання: методу проектів, різнорівневого навчання, кейс-методу, методу навчання у групах, навчання у співробітництві, методу портфоліо, методу проблемного навчання, евристичного методу, методу дослідницького навчання тощо сприяє розвитку особистості, здатної до швидкого прийняття правильних рішень.

Розглянемо використання деяких з цих методів на прикладі розділу вищої математики «Невизначений та визначений інтеграл».

Під *різнорівневим навчанням* М. Ю. Бухаркіна [6] розуміє таку організацію навчально-виховного процесу, при якій кожен студент має можливість опановувати навчальний матеріал на різному рівні, не нижче базового, залежно від його здібностей та індивідуальних особливостей особистості, при цьому за критерій оцінки діяльності студента приймаються його зусилля з оволодіння цим матеріалом, творче його застосування.

В. Ю. Колісник [7] зазначає, що різнорівневий підхід передбачає роботу в межах однієї групи, але процес навчання здійснюється за допомогою завдань різного рівня складності.

Основні принципи цього підходу: 1) попереднє визначення психолого-педагогічної готовності до навчання; 2) залучення всіх студентів окремої групи; 3) можливість працювати невеликими групами; 4) подолання особистісних проблем у процесі навчання.

При вивченні теми «Застосування визначеного інтегралу» групу доцільно розділити на три частини: сильна підгрупа, середня та проблемна підгрупи. Теоретичний матеріал доцільно представити у вигляді презентації, після чого сильній підгрупі видати завдання на застосування визначеного інтегралу, а з іншою частиною студентів продовжувати працювати далі. Разом із середньою та проблемною підгрупами необхідно розглянути приклади з теми і після цього середній підгрупі видати завдання для самостійного виконання. Із проблемною підгрупою продовжувати розв'язувати завдання із чітким поясненням ходу розв'язання задач.

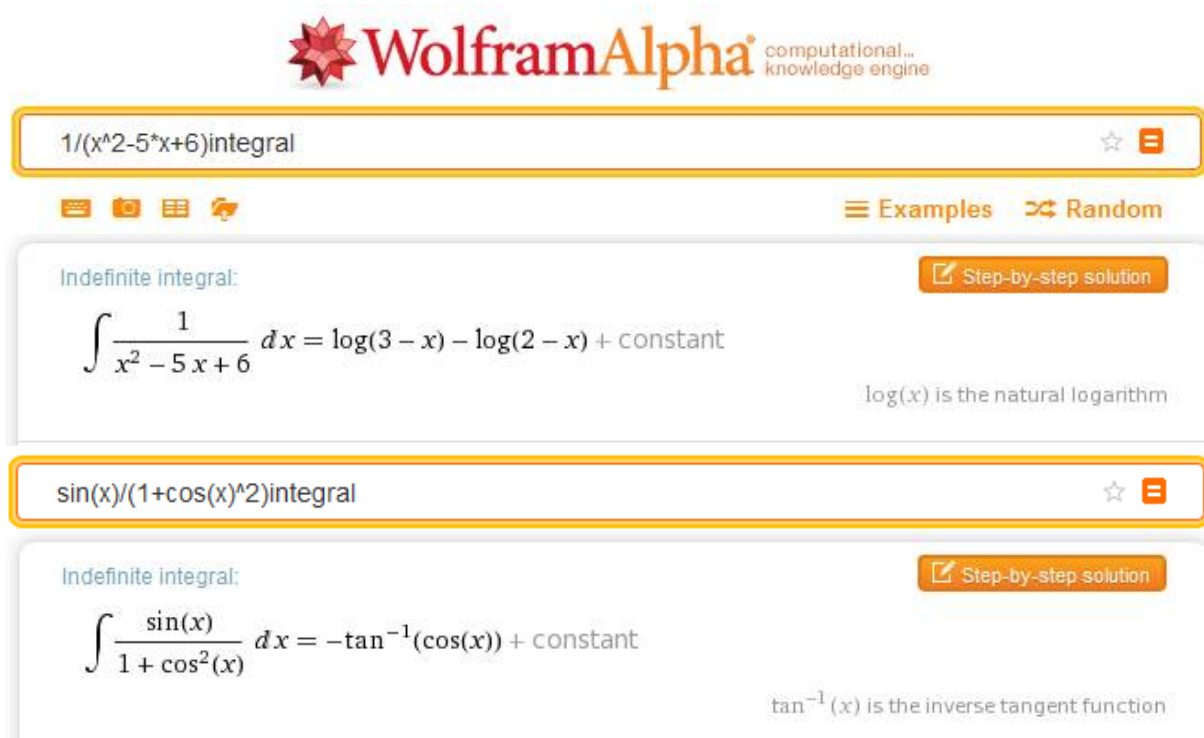
Метод навчання у групах. Мета цієї технології полягає у формуванні вмінь ефективно працювати спільно в тимчасових командах і групах та отримувати якісні результати. Це така організація занять, в ході яких у студентів формуються інформаційно-комунікативні компетентності, розвиваються розумові здібності в результаті вирішення проблемної ситуації, підготовленої викладачем. Робота студентів будується навколо ключових проблем, виділених викладачем.

Навчаючись у групах, студенти розвивають здібності організовувати спільну діяльність, засновану на принципах співпраці. При цьому у них формуються такі особистісні якості, як толерантність до різних точок зору і поведінки, відповідальність за результати роботи, формується вміння поважати чужу точку зору, слухати партнера, вести ділове обговорення, досягати згоди в конфліктних ситуаціях та спірних питаннях [8, с. 49].

Виділивши підгрупи із 5-7 студентів, викладач кожній підгрупі видає завдання з теми. Так при вивченні теми «Методи інтегрування невизначених інтегралів», кожній підгрупі видається по 10-14 прикладів на різні методи. Завдання студентів полягає у тому, щоб за певний час розподілити між собою приклади, розв'язати їх та зробити перевірку із використанням СКМ або Web-СКМ (рис. 1). Та група студентів, що найшвидше розв'язала всі приклади правильно, отримує додаткові бали на модульній контрольній роботі.

Навчання у співробітництві. Суть використання особистісно-орієнтованого підходу і педагогічної технології «навчання у співробітництві» полягає в особистій участі кожного студента у виконанні спільного завдання в залежності від його можливостей і особистих уподобань. Використання педагогічної технології «навчання у співробітництві» у процесі навчання полягає у підвищенні мотивації і стимулюванні інтересу студентів до навчання із використанням різноманітних можливостей проектної технології.

Використання методу навчання у співробітництві сприяє кращій підготовці студентів до модульної роботи. На такому занятті групу необхідно розділити на підгрупи (групу з 20 студентів максимум на 4 підгруп). В кожній групі обрати доповідача, опонента (робить зауваження до доповіді), рецензента (знаходить позитивні моменти доповіді), контролюючого (робить перевірку відповіді за допомогою СКМ (рис. 2)). Кожній групі пропонуються приклади з розділу «Визначений інтеграл», в кожному з яких містяться різні методи інтегрування (це підсумкове заняття з цього розділу і завдання повинні бути ускладнені).



WolframAlpha computational knowledge engine

1/(x^2-5x+6)integral

Indefinite integral:

$$\int \frac{1}{x^2 - 5x + 6} dx = \log(3 - x) - \log(2 - x) + \text{constant}$$

log(x) is the natural logarithm

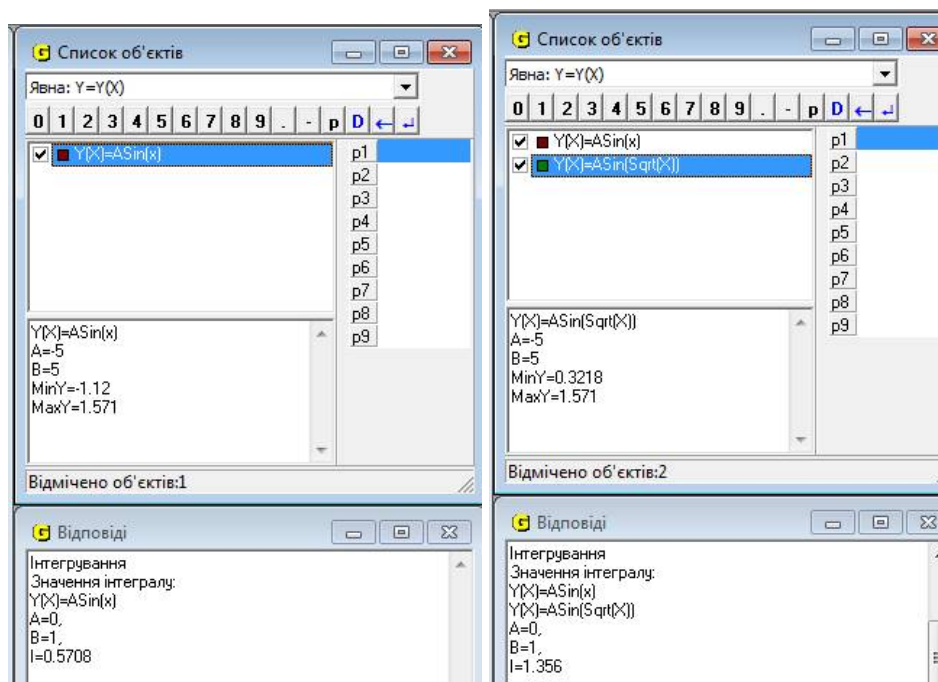
sin(x)/(1+cos(x)^2)integral

Indefinite integral:

$$\int \frac{\sin(x)}{1 + \cos^2(x)} dx = -\tan^{-1}(\cos(x)) + \text{constant}$$

tan⁻¹(x) is the inverse tangent function

Рис. 1. Обчислення невизначених інтегралів із використанням Wolfram|Alpha



Список об'єктів

Явна: Y=Y(X)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . - p D ← →

Y(X)=ASin(X)

A=5
B=5
MinY=-1.12
MaxY=1.571

Відмічено об'єктів:1

Відповіді

Інтегрування

Значення інтегралу:

Y(X)=ASin(X)

A=0,
B=1,
I=0.5708

Список об'єктів

Явна: Y=Y(X)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . - p D ← →

Y(X)=ASin(X)

Y(X)=ASin(Sqrt(X))

A=5
B=5
MinY=0.3218
MaxY=1.571

Відмічено об'єктів:2

Відповіді

Інтегрування

Значення інтегралу:

Y(X)=ASin(X)

Y(X)=ASin(Sqrt(X))

A=0,
B=1,
I=1.356

Рис. 2. Обчислення визначеного інтегралу за допомогою GRAN 1

Завдання всім підгрупам видаються однакові, дається час подумати, після цього виходить до дошки студент однієї з груп і розв'язує приклад, а його опоненти починають задавати питання.

Подальший розвиток особистісно-орієнтованого підходу до навчання і педагогічної технології «навчання у співробітництві» як його складової призвів до появи так званого портфеля. Головною метою такого навчання став розвиток інтелектуальних і творчих здібностей студентів, готових до самореалізації, самостійного мислення, прийняття важливих для себе рішень [9].

Евристичний метод. Сутність частинно-пошукового (евристичного) методу навчання виражається в таких основних його ознаках: навчальні відомості студенти отримують самостійно, спираючись на свій досвід; викладач не пояснює новий матеріал, а спонукає студентів до самостійного його вивчення; студенти самостійно розмірковують, розв'язують завдання, створюють і розв'язують проблемні ситуації, аналізують, порівнюють, роблять висновки, спираючись на чітке та коротке керівництво викладача.

Так при вивченні теми «Невизначений інтеграл» студентам надається таблиця інтегралів, що складається із основних інтегралів, отриманих за означенням первісної та таблиці похідних. Після вивчення методів інтегрування, а саме методу заміни змінної, студентам пропонується отримати самостійно таблицю інтегралів з описанням заміни змінної $t = kx + b$. Студенти також самостійно доповнюють таблицю інтегралів від таких тригонометричних функцій, як $\operatorname{tg} x$ та $\operatorname{ctg} x$. Перевірку отриманих результатів доцільно проводити із використанням СКМ.

Метод проблемного навчання. Під час вивчення розділу «Кратні інтеграли» поставити проблему: за допомогою відомого матеріалу з розділу «Визначений інтеграл» самостійно вдома отримати означення подвійного інтегралу, сформулювати основні властивості подвійного інтегралу, з'ясувати геометричний та фізичний змісти, визначити сферу його застосування, а отримані результати оформити у вигляді презентацій та надіслати на пошту викладача або винести на обговорення в Piazza. Після вивчення теми «Подвійний інтеграл» доцільно план лекції з теми «Потрійний інтеграл» надати на сайті, а лекцію провести в аудиторії за допомогою презентацій студентів, що були обрані як найкращі або просто порівнюючи їх в аудиторії.

Висновки. Зазначені методи можуть бути використані при організації процесу навчання за моделлю змішаного навчання як окремо, так і в поєднанні один з одним. В реальних умовах одні й ті ж самі методи викладач може використовувати по-різному, спрямовуючи діяльність студентів або на відтворення набутих раніше знань (репродуктивна діяльність), або на самостійне розв'язання нових навчальних завдань (творча діяльність) [5].

Список використаної літератури

1. Власенко К. В. Навчання вищої математики майбутніх інженерів із застосуванням комп'ютерних математичних систем / К. В. Власенко // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2010. – № 2(4). – С. 286-295.
2. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : дис... канд. пед. наук : 13.00.02 / Горошко Ю. В. – К., 1993. – 103 с.
3. Клочко В. І. Деякі аспекти методики застосування нових інформаційних технологій під час вивчення теми «Диференціальні рівняння» у вищому технічному навчальному закладі / В. І. Клочко, З. В. Бондаренко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : збірник наукових праць. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. – № 1(8). – С. 92-98.
4. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія і методика навчання інформатики / Раков Сергій Анатолійович ; Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди. – Харків, 2005. – 526 с.
5. Співаковський О. В. Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей : монографія / Співаковський О. В. – Херсон : Айлант, 2003. – 229 с.
6. Бухаркина М. Ю. Технология разноуровневого обучения / Бухаркина М. Ю. // Иностранные языки в школе. – 2003. – №3. – С. 11-12.
7. Колісник В. Ю. Різномірний підхід до навчання студентів вищих навчальних закладів / Колісник В. Ю. // Вісник Черкаського університету. Педагогічні науки. – 2009. – № 164. – С. 103-106.
8. Сафонова Е. И. Рекомендации по использованию инновационных образовательных технологий в

учебном процессе / Сафонова Е. И. – М. : Российский государственный гуманитарный университет, 2011. – 71 с.

9. Пінчук Л. М. Навчання в співробітництві як ефективна педагогічна технологія у викладанні англійської мови як другої іноземної / Пінчук Л. М. // Вісник Запорізького національного університету : Педагогічні науки, 2012. – № 1(17). – С. 66-70.

References

1. Vlasenko, K. (2010). Teaching of Mathematics future engineers using computer mathematical systems. *Pedagogichni nauki: teorija, istorija, innovacijni tehnologii* (Pedagogical Sciences: Theory, History, innovative technologies), 2(4), 286-295. (in Ukr.)
2. Goroshko, Ju. (1993). *Effect of new information technology for the practical importance of the study of mathematics in high school*. Dis. php : 13.00.02. K., 103 p. (in Ukr.)
3. Klochko, V. & Bondarenko Z. (2004). Some aspects of the method of application of new information technologies in the study of the topic "Differential Equations" in higher technical educational institution. *Naukovij chasopis NPU imeni M. P. Dragomanova* (Scientific Journal NEA Dragomanov), 1(8), Kyiv: Dragomanov NPU. 92-98. (in Ukr.)
4. Rakov, S. (2005). *Formation of mathematical competence of the teacher of mathematics research-based approach to learning using information technology*. Dis. ... Dr. ped. 13.00.02 - theory and methods of teaching science. Kharkiv : Kharkiv National Pedagogical University GS Pans, 526 p. (in Ukr.)
5. Spivakovskij, O. (2003). *Theory and practice of information technology in preparing students mathematical skills*. Herson : Ajlant., 229 s. (in Ukr.)
6. Buharkina, M. (2003). Technology tiered training. *Inostrannye jazyki v shkole* (Foreign languages at school), 3, 11-12. (in Russ.)
7. Kolisnik, V. (2009). Multi-level approach to teaching high school students. *Visnik Cherkas'kogo universitetu. Pedagogichni nauki. (Vestnik Cherkassky University. Pedagogical science.)*, 164, 103-106. (in Ukr.)
8. Safonova, E. (2011). *Recommendations for using new educational technology in education*. Moscow : Russian State University for the Humanities, 71 p. (in Russ.)
9. Pinchuk, L. (2012). Education in cooperation as an effective educational technology in teaching English as a second foreign. *Visnik Zaporiz'kogo nacional'nogo universitetu. Pedagogichni nauki (Vestnik of Zaporizhzhya National University: Pedagogical Sciences)*, 1(17), 66-70. (in Ukr.)

KIJANOVSKA N.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Higher Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

FEATURES OF USE OF PRODUCTIVE LEARNING METHODS IN THE TRAINING OF HIGHER MATHEMATICS AT TECHNICAL UNIVERSITIES

Abstract. Introduction. The research of methodological tools for differentiation of training higher mathematics at technical university are chosen different methods approach to teaching mathematics, which provides the organization of mastering the content of professionally directed training of mathematically prepared students through the introduction of a teaching productive learning method.

Purpose. To identify methodological features of using productive learning methods of training higher mathematics engineer students at technical universities.

Methods. We can't underestimate the important role of mathematical training in the professional development of personality of the students in technical universities. Objectives of higher technical education is to produce creative person, able to work in a rapidly changing environment. Therefore, the usage of productive learning methods of training higher mathematics engineer students at technical universities such as project method, multilevel studies, case-method, method teaching in groups, training in cooperation, the method portfolio, the method of problem-based learning, heuristic method, research training and so contribute to personal development, ability to quick making the right decisions. The author analyzed, examined the particular use of productive learning methods as multi-level learning, method of teaching in groups, training in cooperation, heuristic method, problem-based learning. Features of these methods use the example parts of Mathematics "Indefinite and definite integrals".

Results. Proposed methods of teaching higher mathematics promotes students' cognitive activity, ability to work independently with new information, the ability to analyze data subcritical.

Conclusion. These methods can be used in the process of learning about blended learning

model both individually and in combination with each other. Are the same methods the teacher can use in different ways, to direct the activities of students or to reproduce previously acquired knowledge (reproductive activities) or meet new independent learning tasks (creative activity).

Keywords: *learning of mathematics, productive learning methods, multi-level learning, method of teaching in groups, training in cooperation, heuristic method, problem-based learning, information and communication technologies (ICT).*

*Одержано редакцією 25.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*

УДК 376-05462:5

ВІХРОВА О. В.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
математики та методики її навчання

Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ
«Криворізький національний університет»

ЗІНОНОС Н. О.,

асистент кафедри вищої математики ДВНЗ
«Криворізький національний університет»

ОЦІНЮВАННЯ АДАПТИВНИХ СТАНІВ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ НА ПОЧАТКУ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У даній статті показано, що адаптація іноземних студентів до навчання у вищих навчальних України є процесом активного пристосування студентів до умов життя в іншій країні, її традицій, норм суспільної поведінки, нового освітнього середовища, що включає формування адекватного соціокультурним нормам ставлення до навчально-пізнавальної діяльності, навчального закладу на початковому етапі викладання природничо-математичних дисциплін. Мета цієї статті полягає у визначенні методів та інструментів оцінювання, необхідних для всебічної ідентифікації адаптивних станів іноземних студентів

Ключові слова: *іноземні студенти, соціально-психологічна та академічна адаптація, дидактична адаптація.*

Постановка проблеми. Процес адаптації іноземних студентів до навчальної діяльності у ВНЗ України – складний багатогранний процес, структура якого наповнена специфічним змістом. Підготовка студентів-іноземців до навчання у ВНЗ спрямована на те, щоб студенти могли зрозуміти мову, якою подані навчальні відомості або записана задача, усвідомити її зміст, а отримані в результаті опанування навчальних відомостей чи розв’язування задачі знання застосувати при розв’язуванні інших навчальних задач. Особистісне зорієнтовані технології навчання і виховання ставлять сьогодні у центр уваги студента-іноземця як особистість, у формуванні якої немала роль відведена подоланню певних відмінностей у соціокультурних та освітніх середовищах країн їх попереднього навчання та України. Період адаптації, пов’язаний зі зміною колишніх стереотипів, може на перших порах обумовити і порівняно низьку успішність студента-іноземця у вивченні природничо-математичних дисциплін та труднощі у спілкуванні [11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідники виділяють критерії соціально-психологічної адаптованості, що є показниками успішного здійснення адаптаційного процесу. До об’єктивних критеріїв відносять продуктивність, ефективність діяльності, здатність зберігати ефективність діяльності у процесі зміни

умов її здійснення [2], реальне положення людини у колективі [3]. Суб'єктивними критеріями адаптованості є емоційні стани [4], впевненість у собі, узгодженість самооцінки, рівня та можливостей людини з умовами реальності [5], адекватність самооцінки та співвідношення самооцінки з оцінкою компетентної людини [6; 7].

Мета статті – висвітлити важливість оцінки та ідентифікації адаптивних станів студентів-іноземців на початку вивчення природничо-математичних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Знання індивідуальних особливостей студента, на основі якого будується система включення його у нові види діяльності та нове коло спілкування, дає можливість уникнути дезадаптаційного синдрому, зробити процес адаптації рівним та психологічно комфортним [8].

Процес соціально-психологічної адаптації починається з першого дня перебування іноземного студента в нашій країні: студенти-іноземці відчують специфіку у взаєминах з новим для них суспільством. Відбувається розрив з системою соціальних зв'язків, що існують у них на батьківщині, іноземному студентові потрібен певний час, щоб навчитися орієнтуватися в суспільних відносинах в іншому для нього соціальному середовищі. Входження в нове суспільство ускладнюється тим, що в ході первинної соціалізації у себе на батьківщині студенти-іноземці вже засвоїли рідну культуру, соціальні норми, цінності, ідеї, правила поведінки і стереотипи життєдіяльності. Тепер же їм необхідно міняти вже вироблені, добре розпізнавані і прогнозовані соціальні реакції і форми активності і освоїти навички і знання, що полегшать співіснування з представниками нового соціуму тієї країни, до якої вони приїждять на навчання. [9].

Ми розглядаємо процес соціально-психологічної та академічної адаптації студентів-іноземців в Україні як процес засвоєння і визнання особистістю цінностей, норм і вимог нового соціального та освітнього середовища і змінення стереотипів поведінки особистості в ході пристосування до соціального статусу «іноземець» та соціальної ролі «студент». Адапованість студентів-іноземців – стан гармонійної взаємодії студентів-іноземців з новим соціальним середовищем, в якому вони задовольняють більшість своїх фізичних і духовних потреб, адекватно виконують вимоги, запропоновані їм у процесі навчання, і позитивно налаштовані по відношенню до нового соціального середовища.

Первинна діагностика фактичного стану рівня адаптованості студентів-іноземців до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу на етапі підготовки до навчання у ВНЗ України здійснювалася за двома складовими процесу: соціально-психологічної та академічної і загально-дидактичної. З метою виявлення рівня соціально-психологічної та академічної адаптації студентів-іноземців на етапі входження у процес навчання природничо-математичних дисциплін у підготовці до навчання у ВНЗ було проведено опитування самих студентів. На початку дослідження ми з'ясували, що переважна більшість респондентів (91,5 %) до навчання в українському ВНЗ не проживали за межами своєї рідної країни, а тому не мали досвіду навчання в інших країнах. Отже, у них не було досвіду подолання адаптаційних труднощів, на який вони могли б орієнтуватися в процесі навчання в українському ВНЗ. Також уявлялося важливим з'ясувати, чи були у іноземців уявлення про країну, в якій їм належало перебувати протягом найближчих років. Відповіді показали, що у них дуже слабке, стереотипне уявлення про Україну, її традиції, культурні цінності. Більшість опитаних студентів-іноземців (понад 60 %) вказали в якості головних характеристик, що виявилися найбільш складними для них у нашій країні, занадто суворий клімат та інші, відмінні від звичних, продукти харчування. На питання щодо українських національних рис багато іноземців не змогли дати відповідь (53 %), 31 % опитаних назвали гостинність, 16 % – доброту.

На запитання, чи доводилося їм відчувати почуття повної безпорадності, відчуття, що їх ніхто не розуміє, що у них нічого не виходить (найбільш характерні симптоми «культурного шоку»), більше половини іноземців (64 %) дали позитивну відповідь, зазначаючи, що відчувають ці почуття постійно; 31 % опитуваних – тільки в перший час після приїзду; частка тих, хто не відчував такі почуття чи відчував дуже рідко – 5 %. На психосоматичні прояви (безсоння, нервозність, підвищена стомлюваність) поскаржилися 43 % опитаних. У ході дослідження з'ясовувалося загальне ставлення студентів-іноземців до українського ВНЗ. На запитання «чи подобається вам вчитися в українському ВНЗ?» більшість респондентів (57 %) дали відповідь «мабуть так», що свідчить про наявність деяких сумнівів при відповіді на питання. «Безумовно так» відповіли всього 13 % іноземців, 30 % опитуваних висловили невдоволення деякими аспектами життя у ВНЗ, вибравши категорії «мабуть ні» або «ні».

Для більш наочного результату щодо проблеми соціально-психологічної адаптації студентів-іноземців було проведено дослідження думок українських студентів які проживають у гуртожитку разом з іноземними студентами. Такий підхід пов'язаний з тим, що українські студенти більш тісно взаємодіють з іноземними, причому не тільки під час самостійної підготовки, а також в години дозвілля. У процесі спілкування вони діляться своїми враженнями, часто довіряють свої проблеми, звертаються за допомогою. причому деякі з українських студентів відзначають, що студенти-іноземці є їх кращими друзями.

Також нами був використаний досвід викладачів, що працюють з іноземними студентами, отриманий при обговореннях на численних конференціях, круглих столах, семінарах.

Результати бесід та спостережень дозволили зробити висновки про рівень соціально-психологічної та академічної адаптованості студентів-іноземців наступні висновки. Рівень адаптованості характеризується наступними показниками: фрагментарне володіння розмовною мовою; знання про цінності, норми, традиції країни перебування носять фрагментарний (уривчастий) характер; висока емоційна та комунікативна напруженість; контакти з новим соціокультурним середовищем обмежені тільки побутовою сферою; у поведінці відтворюються зразки взаємодії рідної культури; переважають монокультурні зв'язки; норми, цінності і традиції освітнього середовища ВНЗ приймаються частково.

Поняття загально-дидактичної адаптації студентів-іноземців ми трактуємо як освоєння установок і вимог системи навчання, методів навчально-виховного процесу українського ВНЗ, освоєння нового освітнього середовища, в яке потрапляє іноземний студент. Л. І. Нічуговська [10] обґрунтовує доцільність проектування ідей дидактичної адаптації на процес організації навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ.

З метою виявити початковий рівень загально-дидактичної адаптації студентів-іноземців до ВНЗ ми використовували методи власних спостережень та бесіди зі студентами і з членами професорсько-викладацького складу підготовчого відділення університету: викладачами-мовниками, кураторами груп, інструкторами відділу по роботі з іноземними громадянами університету. Діяльність студентів-іноземців пов'язана з їх основною метою – отриманням якісної освіти в обраній країні. На етапі підготовки студентів-іноземців до навчання у ВНЗ України актуалізується цілий ряд проблем. По-перше, це рівень освіченості студента (якість знань, даних йому в навчальному закладі в його рідній країні) і специфіка його освіти (яка була спеціалізація навчального закладу, що закінчив студент: теоретична або практична спрямованість, соціогуманітарна або природничонаукова). По-друге, важливу роль відіграє форма організації навчального процесу, її особливості та відмінності від тих, до яких студент звик при навчанні на батьківщині: тривалість занять, розклад занять і

канікул, форми контролю і перевірки знань, форми аудиторної та позааудиторної роботи, форми оцінки знань тощо (дидактичний бар'єр). Складність загально-дидактичної адаптації студентів-іноземців також пов'язана з тим, що студенти по-різному вмотивовані. Вони вибрали навчання за кордоном, виходячи з різних причин: бажання отримати якісну освіту, орієнтація на навчання саме в Україні, прагнення виїхати з рідної країни, державне замовлення, спонукання батьків.

При опитуванні студентів-іноземців переважна більшість з них з великою повагою і визнанням висловлюються про своїх викладачів, вважаючи їх «розумними, освіченими, інтелектуальними, цікавими» людьми. Вони, на думку респондентів, з розумінням ставляться до проблем студентів і завжди готові надати необхідну допомогу. Разом з тим деякі з них відзначали надмірну вимогливість окремих викладачів. Багато респондентів відзначають необхідність індивідуальних занять або консультацій, що пов'язано з різним темпом (в залежності від їх філологічних здібностей) оволодіння мовою навчання.

Відповіді респондентів показали, що у них виникають труднощі у записуванні та конспектуванні лекцій (92 %), при підготовці до семінарських і практичних занять (86 %), виконанні самостійних робіт (64 %), в умінні виділяти головне, підпорядковане та несуттєве в усному та письмовому навчанні мовою ВНЗ (96 %). Відповіді викладачів, які працюють на підготовчому відділенні для іноземних громадян, а також викладають дисципліни природничо-математичного циклу на першому курсі університету, дозволили нам оцінити сформованість загально-навчальних умінь і навичок у студентів-іноземців. У результаті аналізу та узагальнення відповідей студентів та викладачів щодо досліджуваного питання були отримані наступні висновки. Академічна успішність з природничо-математичних дисциплін студентів-іноземців визначається рівнем володіння мовою навчання. Основним джерелом поповнення знань про зразки поведінки є нормативні джерела (навчальна і науково-популярна література), викладачі мови. Загально-дидактична адаптація студентів-іноземців на даному етапі навчання знаходиться на низькому рівні, що значно ускладнює їхнє пристосування до освітнього процесу в українському ВНЗ.

Висновки. Організація навчання, формування змісту освіти не можуть визначатися довільно, вони регламентовані дією закономірностей соціального, психологічного та педагогічного характеру, знання яких дозволяє передбачити результати адаптації студентів-іноземців. Результати, отримані в процесі дослідження, є внеском у розуміння процесу адаптації іноземних студентів до нового освітнього середовища і можуть бути використані при плануванні тренінгових та корекційних програм для адаптації і підтримки іноземних студентів, які навчаються в українських ВНЗ.

Список використаної літератури

1. Тіщенко О. М. Стратегії адаптації іноземних студентів до навчання у вищих навчальних закладах / Ольга Тіщенко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Актуальні питання організації навчання іноземних студентів у європейському освітньому просторі». – Тернопіль : Видавництво ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2014. – С. 121-123
2. Сиомичев А. В. Психологические особенности адаптации студентов в сфере познания и общения в вузе : автореф. дис. ... канд. психол. н. : 19.00.01 – общая психология / Сиомичев Анатолий Владимирович. – Л., 1985. – 17 с.
3. Жмыриков А. Н. Диагностика социально-психологической адаптированности личности в новых условиях деятельности и общения : автореферат дис. ... кандидата психологических наук : 19.00.05 / Жмыриков Александр Николаевич ; ЛГУ. – Л., 1989. – 15 с
4. Кряжева И. К. Социально-психологические факторы адаптированности личности : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / Кряжева Ирина Константиновна. – М., 1980. – 24 с.
5. Овчинникова Г. Г. Социально-психологическая адаптация как фактор становления Я-концепции подростков : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.05 – социальная психология / Овчинникова Галина

- Герольдовна ; Российская академия государственной службы при Президенте РФ. – М., 1997. – 156 с.
6. Психология адаптации и социальная среда: современные подходы, проблемы, перспективы / Под ред. Л. Г. Дикой, А. Л. Журавлёва. – М. : Изд-во «Институт психологии РАН», 2007. – 624 с.
 7. Левківська Г. П. Адаптація першокурсників в умовах вищого закладу освіти / Левківська Г. П., Сорочинська В.С., Штифурак В. С. – К., 2000. – 102 с.
 8. Столяренко Л. Д. Социальная психология / Л. Д. Столяренко, С. И. Самыгин. – Ростов н/Д : Ozon.ru, 2009. – 480 с.
 9. Алексеева Т. В. Психологічні фактори та прояви процесу адаптації студентів до навчання у вищому навчальному закладі : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.01 – загальна психологія, історія психології / Алексеева Тетяна Валентинівна ; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 2004. – 176 с.
 10. Нічуговська Л. І. Адаптивна концепція математичної освіти студентів ВНЗ і конкурентоспроможність випускників: методологія, теорія, практика : [монографія] / Л. І. Нічуговська. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2008. – 153 с.

References

1. Tishchenko, O. M. (2014). Strategies adaptation of foreign students to study in universities (*Current issues of foreign students in the European educational space*) Ternopil: Vydavnytstvo TNTU im. Ivana Pulyuya, (in Ukr.)
2. Siomichev, A. V. (1985). *Psychological features of adaptation of students in the field of cognition and communication at the university: Leningrad.* (in Rus.)
3. Zhmyrikov, A. N. (1989). *Diagnostics of socio-psychological adaptation of the person in the new conditions of activity and communication. Leningrad.* (in Rus.)
4. Kryazheva, I. K. (1980). *Socio-psychological adaptation of personality factors.* Moskva. (in Rus.)
5. Ovchinnikov, G. G. (1997). *Socio-psychological adaptation as the factor of formation of self-concept of teenagers.* Moskva. (in Rus.)
6. Dikaya, L. G., Zhuravlev, A. L. (Eds.) (2007). *Psychology of adaptation and social environment: modern approaches, problems and perspectives.* Moskva. (in Rus.)
7. Levkovsky, G. P. (2000). *Adaptation of freshmen in terms of higher education institution.* Kyiv. (in Ukr.)
8. Stolyarenko, L. D. (2000). *Social Psychology* Rostov n / D: Ozon.ru. (in Rus.)
9. Alekseeva, T. V. (2004). *Psychological factors and symptoms of the process of adaptation of students to training in high school.* Kyiv: (in Ukr.)
10. Nichuhovska, L. I. (2008). *Adaptive concept of mathematical education of university students and graduates competitiveness: methodology, theory, practice* [monograph]. – Poltava: RVV PUSKU (in Ukr.)

VIHROVA O.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Mathematics and Methods of Teaching Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

ZINONOS N.,

Lecturer of Higher Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

THE EVALUATION OF FOREIGN STUDENTS' ADAPTATION AT THE BEGINNING OF LEARNING SCIENCE AND MATHEMATICS.

Abstract. Introduction. The proposed work will add to the understanding of foreign students' adaptation processes and offers many avenues for future empirical investigations.

Purpose. The purpose of this article is to determine methods and assessment instruments needed to complete a comprehensive evaluation of foreign students' adaptation to learning science and mathematics.

Methods. The assessment of adaptive behavior foreign students is complex. One must consider not only general competencies across relevant domains but also the level, quality, and fluency of those behaviors. In addition, there is the issue of the ability foreign students to perform in the following area: oral expression, listening comprehension, written expression, basic reading skill, reading fluency skills, reading comprehension, mathematics calculation, mathematics problem solving. In particular, we are focused on the three categories of adaptation: adaptation to the didactic requirements of sciences and mathematics, adaptation to the requirements of training (study skills) and socio-psychological adaptation to the university environment – to carry the academic responsibilities. The assessment of foreign students' social perception skills have involved a variety of

instruments, with subsequent methodological refinements, which have been developed and employed in the study.

Results. *Given their culturally diverse backgrounds, foreign students may experience adjustment strains within their host environment that is unique to them, such as cultural differences, language constraints, and social behaviors. All the foreign students in the study indicated at least minimal amounts of homesickness.*

Conclusion. *These findings can be used in an integrated form to guide the implementation of support programs designed to contribute to a successful academic experience of foreign students. Social support programs could be implemented in universities to ameliorate foreign students' academic, cultural, and social adjustments. Initiatives directed to helping international cope with cultural difference, language constraints and successfully deal with homesickness could be undertaken by higher education institutions in an effort to facilitate these students' adjustments.*

Keywords: *foreign students, the adaptation to the requirements of training in science and mathematic, cultural and social adjustments.*

*Одержано редакцією 17.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*

004.4'273:373.1

МУКОСЄЄНКО О. А.,
вчитель інформатики Маріупольської
загальноосвітньої школи I – III ступенів № 33

PAINT ТА MAPUL ЯК ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СКЛАДАННЯ КАРТ ПАМ'ЯТІ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ

У статті розглядаються способи побудови карт пам'яті та їх різновидів: конспектів-сонце та конспектів-гілок з використанням графічного редактора Paint та редактора карт пам'яті Mapul на уроках інформатики в 2-7 класах. Розглянута можливість використання конспектів-сходинок в якості роздаткового матеріалу для побудови карт пам'яті за допомогою програмного забезпечення на навчальні теми. Описаний експеримент по виконанню творчих завдань учнями та наведені його результати.

Ключові слова: *інформатика, карта пам'яті, конспект-сонце, конспект-гілки, конспект-сходинок, програмне забезпечення, графічний редактор, редактор карт пам'яті, анкетування.*

Постановка проблеми. Дослідження, проведені в багатьох країнах, довели ефективність використання моделей стиснення та візуалізації навчальної інформації в навчальному процесі. В результаті дослідження, проведеного автором, було встановлено, що найпростішою з таких моделей є карта пам'яті [1]. Різновидами карт пам'яті є конспекти-сонце та конспекти-гілки [2].

В українських школах карти пам'яті вивчаються в курсі інформатики 7 класу. У якості редакторів карт пам'яті в українських підручниках з інформатики були вибрані: FreeMind, Mindomo та FreePlane. Карти пам'яті, створені в цих редакторах мають академічний зовнішній вигляд та не відповідають головним вимогам до карт пам'яті, які висуває автор карт пам'яті Т. Бьюзен: яскравість та неповторність. Тому впровадження в навчальний процес іншого програмного забезпечення для складання карт пам'яті є актуальною задачею.

Дослідження, проведені авторкою на уроках інформатики в комунальному закладі «Маріупольська загальноосвітня школа I – III ступенів №33», довели доцільність

складання карт пам'яті у зошиті молодшими школярами. Під час анкетування 76% учнів початкової школи відповіли, що їм подобається складати карти пам'яті на уроках інформатики; зацікавленість інформатикою в експериментальних класах стала вищою на 15% в порівнянні з класами, де експеримент не проводився [3]. Дослідження також показало ефективність використання конспектів-сходинок для побудови багатоступінчастих карт пам'яті [4].

Доведена ефективність складання карт пам'яті на уроках інформатики молодшими школярами показала доцільність складання з учнями до сьомого класу, де карти пам'яті вивчаються за програмою, конспектів у вигляді карт пам'яті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою складання карт пам'яті займаються Т. Бьюзен, Б. Бьюзен, Х. Мюллер та інші.

Проблему застосування програмного забезпечення для складання карт пам'яті у навчальному процесі досліджують О. В. Барна, В. П. Вембер, М. В. Золочевська, Л. А. Карташова, О. Г. Кузьмінська, В. В. Лапінський, Т. І. Лисенко, Н. В. Морзе, О. П. Пилипчук, Й. Я. Ривкінд, Н. М. Стеценко, Г. В. Ткачук, Л. В. Фурик, Л. А. Чернігова, В. В. Шакоцько, Є. А. Шестопалов та інші.

Проблему складання та застосування у навчальному процесі конспектів-гілок, конспектів-сонце, конспектів-сходинок досліджує автор.

Водночас аналіз наукових праць свідчить, що проблема використання програмного забезпечення для побудови карт пам'яті на уроках інформатики та проблема застосування конспектів-сходинок у навчальному процесі висвітлені недостатньо. Проблема побудови конспектів-сонце учнями за допомогою програмного забезпечення не розглядається.

Мета статті – запропонувати методичні рекомендації щодо застосування програмного забезпечення для побудови карт пам'яті та різновиду карт пам'яті – конспекту-сонця – учнями 2-7 класів з урахуванням їх вікових особливостей для організації навчального процесу з інформатики.

Виклад основного матеріалу. Аналіз моделі стиснення навчальної інформації «карти пам'яті» показав, що її складовими є текст та лінії. Отже, для її побудови за допомогою комп'ютера, необхідне програмне забезпечення, у якому можна створювати такі об'єкти.

Автор вважає, що найпростішим програмним забезпеченням (не редактор карт пам'яті), за допомогою якого можна створити карту пам'яті, є графічний редактор Paint. Він містить всі інструменти, за допомогою яких можна створити карту пам'яті: для створення слів – інструмент Текст, для створення ліній – інструменти Олівець, Кисть, Лінії та Крива. Графічний редактор Paint вивчається в курсі інформатики, починаючи з початкової школи.

На думку автора, одним з найпростіших редакторів карт пам'яті є програма Mapul, яка є онлайн-редактором і, в режимі обмеженої функціональності, безкоштовна. Карти пам'яті, створені в Mapul, відрізняються яскравістю та стилізовані під «ручну роботу». Вони найбільше нагадують карти пам'яті, створені за допомогою редактора карт пам'яті iMindMap, який був розроблений при участі Т. Бьюзена.

З метою виявлення програмного забезпечення, яке доцільно використовувати учням 2-7 класів для складання карт пам'яті, автором був проведений експеримент, під час якого учні, які протягом навчального року на уроках інформатики складали конспекти у вигляді карт пам'яті в зошитах, склали карти пам'яті в Paint та Mapul.

Під час експерименту учні складали карти пам'яті та конспекти-сонце на навчальні та на довільні теми. На рис. 1 зображена карта пам'яті «Пристрої для роботи з мультимедіа» учня 6-А класу Сергія Константинова, виконана у Paint.

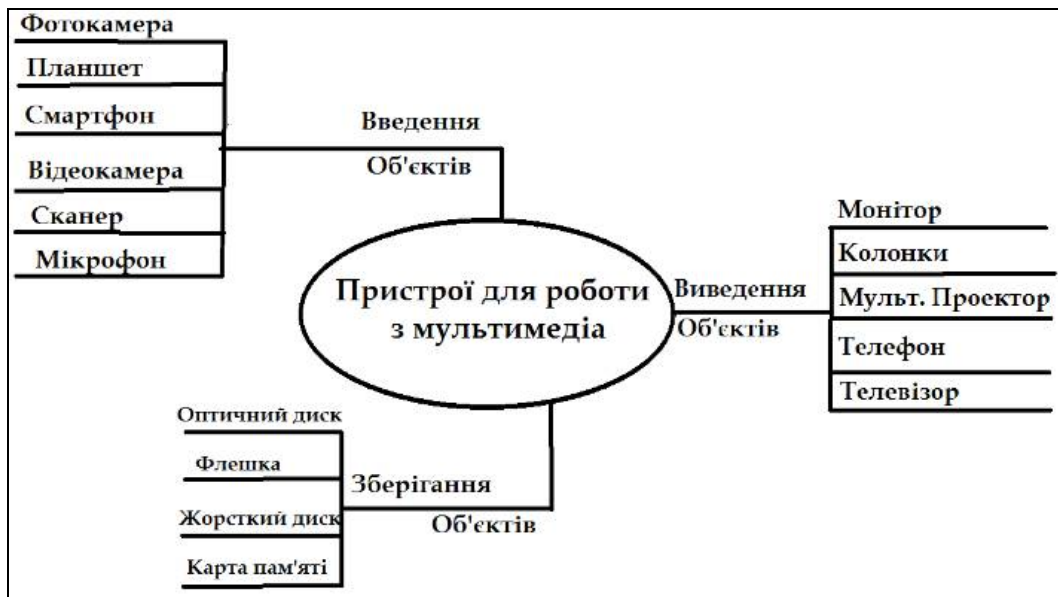


Рис. 1. Карта пам'яті «Пристрої для роботи з мультимедіа»

При складанні карт пам'яті на навчальні теми автором був використаний роздатковий матеріал, виконаний у вигляді конспектів-сходинок. На рис. 2 зображена карта пам'яті «Paint» учнів 2-А класу Євгена Лещинського, Анастасії Павлової, Сергія Семенюка, виконана у графічному редакторі Paint за допомогою конспекта-сходинок «Paint» (рис. 3).

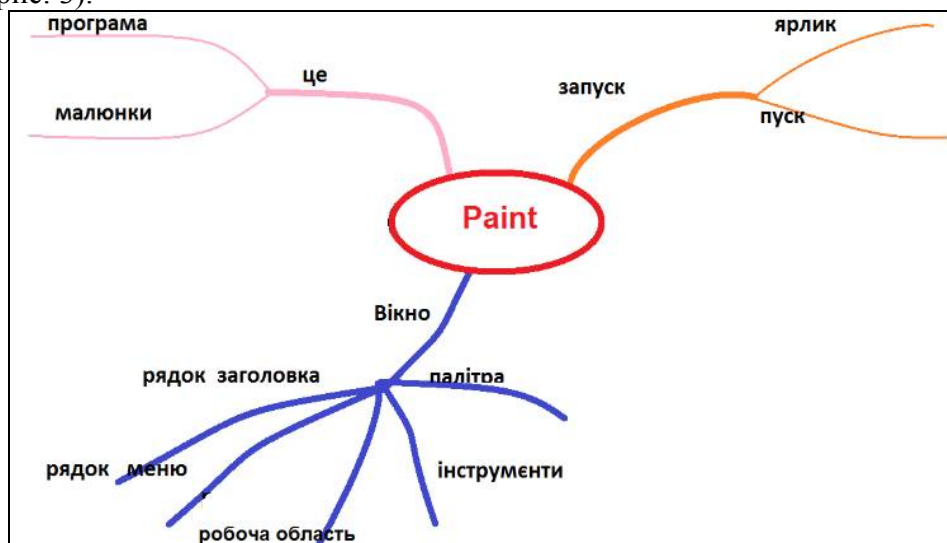


Рис. 2. Карта пам'яті «Paint»

Одноступінчасті та багатоступінчасті карти пам'яті на довільні теми учні складали самостійно за власними уподобаннями. В таблиці 1 представлений розподіл карт пам'яті за рівнем складності по класах, складених учнями на довільні теми.

До роботи з програмним забезпеченням для складання карт пам'яті серед учнів 2-4 класів було проведено анкетування, під час якого вони, серед інших, відповіли на питання: «Які карти пам'яті тобі більше подобаються: одноступінчасті чи багатоступінчасті». 62 % молодших школярів відповіли, що їм більше подобаються багатоступінчасті карти пам'яті, а 38 % учнів вибрали одноступінчасті [4]. Отже, робота з програмним забезпеченням для побудови карт пам'яті збільшила зацікавленість молодших школярів двоступінчастими картами пам'яті на 9 %.

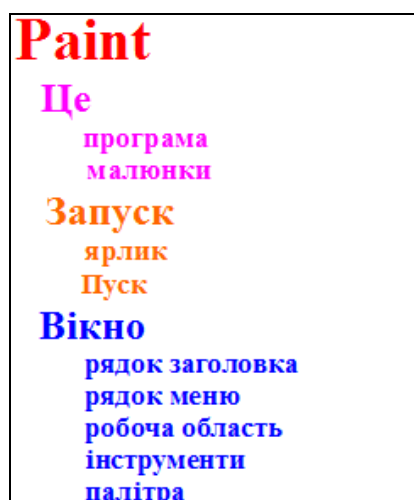


Рис. 3. Конспект-сходинки «Paint»

Таблиця 1

Розподіл карт пам'яті за рівнем складності, складених учнями на довільні теми

№	Карти пам'яті	Всього, %	
		2-4 класи	5-7 класи
1	Одноступінчасті	29	-
2	Двоступінчасті	71	98
3	Триступінчасті	-	2

Довільні теми, обрані учнями, можна поділити на три групи: «Їжа» (60%), «Захоплення» (30%), «Школа» (10%). На рисунках 4 та 5 зображені карти пам'яті, виконані в редакторі карт пам'яті Mapul.

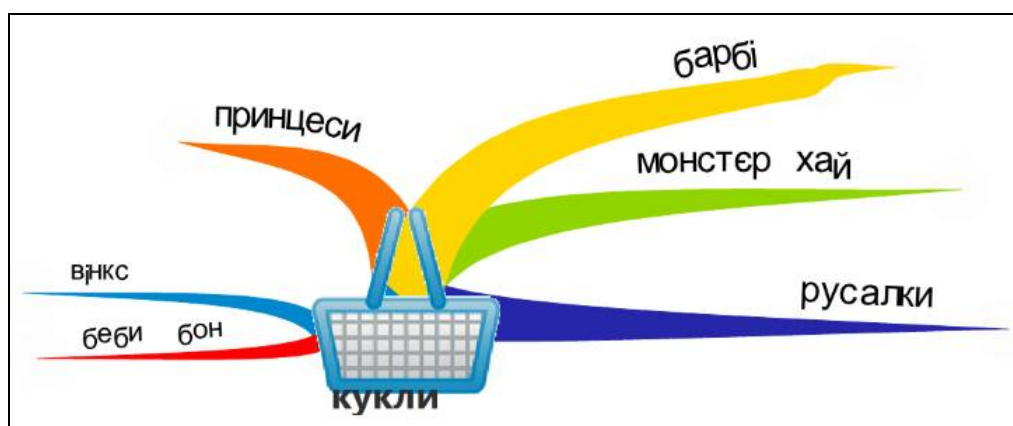


Рис. 4. Одноступінчаста карта пам'яті «Кукли» учениць 2-Б класу Анастасії Шаповалової, Катерини Хорошун, 2015-2016 н. р.

Цікаво, що учні, які в зошитах складають карту пам'яті у вигляді конспекту-гілок, в Paint теж склали карти пам'яті у вигляді конспекту-гілок (рис. 6).

У Paint учнями також були створені навчальні конспекти-сонце «Презентація. Комп'ютерна презентація» (рис. 7) за допомогою конспекта-сходинок «Презентація. Комп'ютерна презентація» (рис. 8).

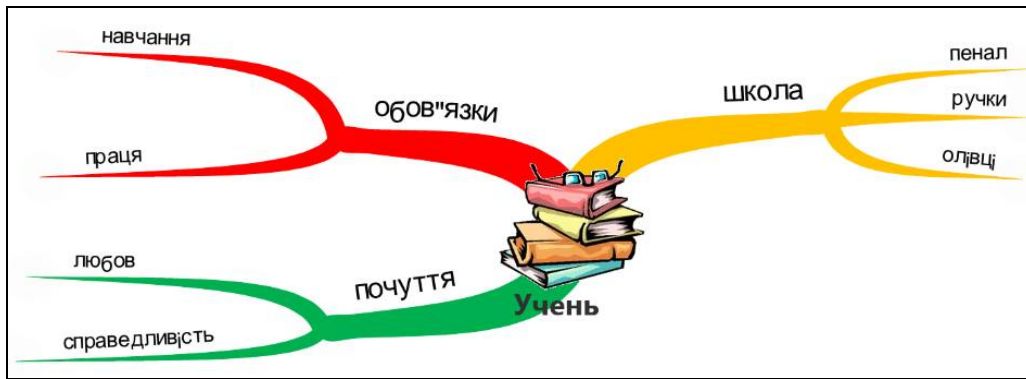


Рис. 5. Двоступінчаста карта пам'яті «Учень»
учениці 4-Б класу Аделіни Огли, 2015-2016 н. р.

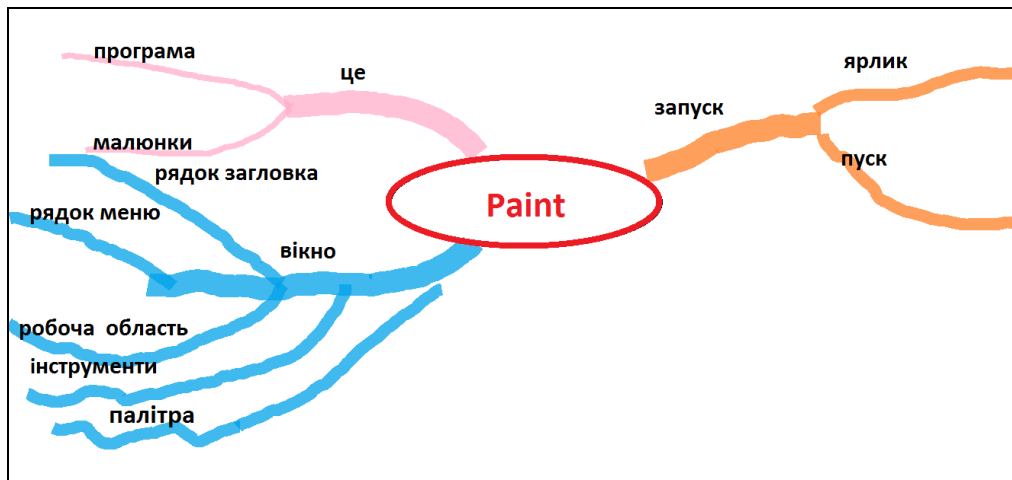


Рис. 6. Карта пам'яті «Paint» учнів 2-Б класу
Артура Калініченко та Ярослава Коваленко, 2015-2016 н. р.

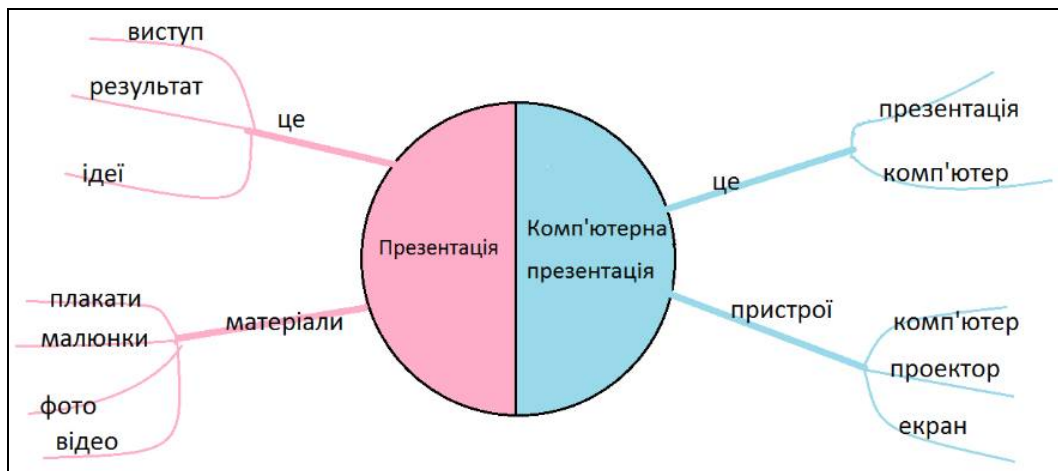


Рис. 7. Конспект-сонце «Презентація. Комп'ютерна презентація»
учнів 3-А класу Данила Попова та Павла Ратушного, 2015-2016 н. р.

З метою виявлення, де учням найбільше подобається складати карти пам'яті, серед 231 учнів 2-7 класів було проведене анкетування під час якого учні відповіли на питання, чи подобаються їм карти пам'яті, та де, на їхню думку, їх краще за все складати. Результати анкетування наведені в таблиці 2.

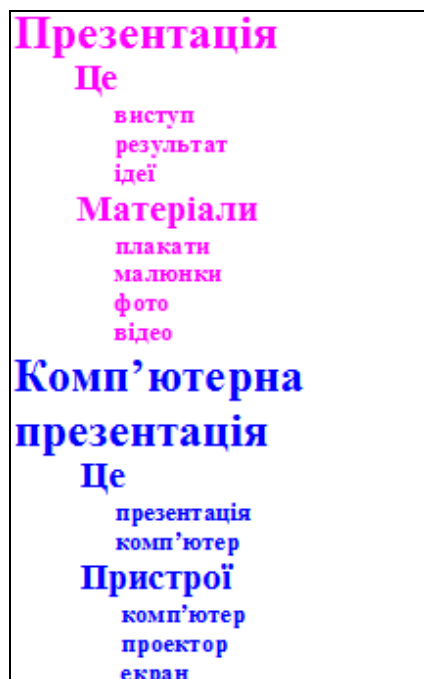


Рис. 8. Конспект-сходінки «Презентація. Комп'ютерна презентація»

Таблиця 2

Результати анкетування

№	Питання	2 класи	3 класи	4 класи	Всього 2-4 класи	5 класи	6 класи	7 класи	Всього 5-7 класи
		% позитивних відповідей							
	До роботи з програмним забезпеченням								
1	Чи подобається тобі малювати?	83	91	87	87	90	88	86	88
2	Чи подобається тобі малювати карти пам'яті в зошиті?	73	72	89	77	61	53	45	53
3	Чи подобається тобі працювати за комп'ютером або грати в комп'ютерні ігри?	100	100	100	100	100	100	100	100
	Після роботи з Paint та Mapul								
4	Чи подобається тобі малювати карти пам'яті в Paint?	77	83	92	83	65	65	48	60
5	Чи подобається тобі малювати карти пам'яті в Mapul?	81	70	66	73	77	91	83	84
6	Чи подобається тобі малювати карти пам'яті?	81	83	82	82	77	59	52	63
7	Де тобі найбільше сподобалося малювати карти пам'яті?								
A)	в зошиті	40	36	42	39	10	-	3	4
Б)	в Paint	33	19	29	27	26	15	31	24
B)	в Mapul	27	45	29	34	65	85	66	72
8	Сподобалося малювати карти пам'яті і в зошиті, і в Paint, і в Mapul	44	47	47	46	42	38	21	34
9	Сподобалося малювати тільки в зошиті	2	2	8	4	6	0	0	2

№	Питання	2 класи	3 класи	4 класи	Всього 2-4 класи	5 класи	6 класи	7 класи	Всього 5-7 класи
		% позитивних відповідей							
10	Сподобалося малювати в Paint та (або) в Mapul, а в зошиті – ні	12	11	8	10	29	44	52	41
11	Сподобалося малювати і в Paint і в Mapul	60	60	66	61	58	59	34	51
12	Не сподобалося малювати ні в зошиті, ні в Paint, ні в Mapul	0	2	0	1	6	3	3	4

З таблиці 2 видно, що конспекти у вигляді карт пам'яті найбільше подобаються учням початкової школи. При майже однакових відсотках відповідей на питання «Чи подобається тобі малювати?» та «Чи подобається тобі працювати за комп'ютером або грати в комп'ютерні ігри?», на питання «Чи подобається тобі малювати карти пам'яті в зошиті?» «так» відповіли 77 % учнів 2-4 класів та лише 53 % учнів 5-7 класів. Тому, на думку автора, модель «стиснення» навчальної інформації «карти пам'яті» необхідно вивчати в курсі інформатики, починаючи з другого класу.

Програмне забезпечення, в якому можна створювати карти пам'яті, сприяє зростанню інтересу до представлення інформації у вигляді карт пам'яті. Після складання карт пам'яті в Paint та Mapul на питання «Чи подобається тобі малювати карти пам'яті?» «так» відповіли 82 % учнів 2-4 класів та 63 % учнів 5-7 класів (до роботи з програмним забезпеченням 77 % та 53 % відповідно).

Найбільше подобається малювати карти пам'яті в зошитах учням початкової школи: 39% відсотків учнів молодших школярів на питання «Де тобі найбільше сподобалося малювати карти пам'яті?» обрали відповідь «в зошиті» (аналогічних відповідей учнів 5-7 класів 4 %), причому 4 % учнів початкової школи сподобалося малювати карти пам'яті тільки в зошитах (аналогічних відповідей учнів 5-7 класів 2 %).

В Paint найбільше сподобалося складати карти пам'яті майже однаковому відсотку учнів 2-4 класів та 5-7 класів (27 % та 24 % відповідно). Редактор карт пам'яті Mapul зацікавив 34 % учнів початкової школи та 72 % учнів 5-7 класів. Карти пам'яті сподобалося складати тільки на комп'ютері, а в зошитах – ні, 10 % учнів 2-4 класів та 41 % учнів 5-7 класів. Карти пам'яті сподобалося складати і в Paint, і в Mapul 61 % учнів 2-4 класів і 51 % учнів 5-7 класів.

Карти пам'яті сподобалося складати і в зошиті, і в Paint, і в Mapul 46 % учнів 2-4 класів і 34 % учнів 5-7 класів.

Карти пам'яті не сподобалося складати ні в зошиті, ні в Paint, ні в Mapul 1 % учнів 2-4 класів і 4 % учнів 5-7 класів.

Висновки. Програмне забезпечення, в якому можна створювати карти пам'яті, сприяє зростанню інтересу до представлення інформації у вигляді карт пам'яті. На уроках інформатики в початковій школі карти пам'яті доцільно складати в зошиті, в графічному редакторі Paint, та в редакторі карт пам'яті Mapul, з учнями 5-7 класів карти пам'яті доцільно складати в Paint та Mapul. За допомогою графічного редактора Paint можна створювати різновиди карт пам'яті: конспекти-сонце та конспект-гілки. Для складання карт пам'яті та конспектів-сонце на навчальні теми доцільно використовувати роздатковий матеріал, виконаний у вигляді конспектів-сходинок.

Список використаної літератури

1. Mukoseenko O. A. Lepszy model „kompresji” informacji w nauczaniu matematyki / O. A. Mukoseenko //

- Studia Psychologiczne. t. 52, z. 4. – Warszawa: Szkoła wyższa psychologii społecznej, 2014. – s. 51–63, DOI: 10.2478/V10167-010-0099-8
2. Мукосеєнко О. А. Конспект-сонце і конспект-сходинки як різновиди карт пам'яті на уроках інформатики / О. А. Мукосеєнко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2016. – № 1. – С. 43–45.
 3. Мукосеєнко О. А. Карти пам'яті, як засіб підвищення зацікавленості інформатикою / О. А. Мукосеєнко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Випуск 125. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ, 2015. – С. 85–92.
 4. Мукосеєнко О. А. Конспекти-сходинки як засіб побудови молодшими школярами багатоступінчастих карт пам'яті на уроках інформатики / О. А. Мукосеєнко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2015. – № 7. – С. 26–29.

References

1. Mukosieienko O. A. (2014). Lepszy model „kompresji” informacji w nauczaniu matematyki. *Studia Psychologiczne (Psychological Studies)*, 52 (4), 51–63 (in Pol.)
2. Mukosieienko O. A. (2016). Konspekt-sontse i konspekt-skhodynky yak riznovydy kart pamiaty na urokakh informatyky. *Kompiuter u shkoli ta simi (Computer in school and family)*, 1, 43–45 (in Ukr.)
3. Mukosieienko O. A. (2015). Karty pamiaty, yak zasib pidvyshchennia zatsikavlenosti informatykoiu. *Visnyk Chernihivskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. T.H. Shevchenka. Vypusk Serii: Pedahohichni nauky (Visnyk of Chernihiv State Pedagogical University named after T.H. Shevchenko. Issue Series: Teaching Science)*, 125, 85 – 92 (in Ukr.)
4. Mukosieienko O. A. (2015). Konspekty-skhodynky yak zasib pobudovy molodshymy skholiaramy bahatostupinchastykh kart pamiaty na urokakh informatyky. *Kompiuter u shkoli ta simi (Computer in school and family)*, 7, 26–29 (in Ukr.)

MUKOSEENKO O.A.,

Teacher of Computer Skills, Mariupol Secondary School of I – III levels №33

PAINT AND MAPUL AS SOFTWARE FOR MIND MAPPING AT COMPUTER SCIENCE LESSONS.

Abstract. Introduction. Numerous studies have proven the effectiveness of mind map use in the educational process. But the problem of mind map creation using a software is not fully resolved; the problem of creation of variations of mind maps, notes-suns and notes-branches using software is not considered.

Purpose. Provide guidelines on the use of software for creating mind maps and a variation of mind maps, i.e. sketch-suns, for students of 2-7 grades with regard to their age characteristics for the organization of educational process at Computer Science lessons.

Methods. Theoretical (analysis of the psychological and educational literature), experimental, empirical (observation), diagnostic (analysis of students' activities results), sociological (questionnaire), mathematical (registration).

Results. The article is devoted to the methods of creating mind maps and their variations using the graphic editor Paint and mind map editor Mapul at Computer Science lessons in 2-7 grades; an experiment for the performance of creative tasks by students and its results are described in this article.

Conclusions. Use of software for creating mind maps and their variations increases interest in the provision of information in the form of memory maps. At the lessons of Computer Science at primary school, it is reasonable to draw mind maps in a copy-book, in a graphic editor Paint and in a mind map editor Mapul. With students of 5-7 grades, it is reasonable to create mind maps in a graphic editor Paint and in a mind map editor Mapul. The following variations of mind maps can be created in the mind map editor: notes-suns and notes-branches. To create mind maps using the software for educational topics, it is reasonable to use the hand-out in the form of notes-steps.

Keyword: Computer Science lesson, mind map, notes-sun, notes-branches, notes-steps, software, graphic editor, mind map editor, questionnaires.

Одержано редакцією 23.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 378.147:004

КУЛІНКА Ю. С.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та методики технологічної освіти Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МІЖПРЕДМЕТНІ ДИЗАЙН-ОРІЄНТОВАНІ ЗАВДАННЯ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті проаналізовано сутність дизайн-підготовки майбутніх учителів технологій за профілем «Технічна та комп'ютерна графіка», спрямованої на формування дизайнерської компетентності здобувачів вищої освіти, розглянуто можливості використання міжпредметних дизайн-орієнтованих завдань на заняттях з комп'ютерної графіки.

Ключові слова: дизайн-підготовка, підготовка майбутніх учителів технологій, дизайнерська компетентність, міжпредметні дизайн-орієнтовані завдання, заняття з комп'ютерної графіки.

Постановка проблеми. Із усієї різноманітності конкретних видів діяльності дизайнерська є найзручнішою в процесі розвитку особистості, бо саме вона відкриває широкі можливості для самореалізації та творчості. Крім того, в дизайнерській діяльності закладений пошук, креативні ідеї, інтуїтивні акти, робота свідомих та несвідомих елементів, експериментування, які в сукупності й стимулюють прояв здібностей та потяг до творчості.

Усе більшого поширення набуває ідея розвитку навчання і виховання особистості через мистецтво, ідея рівноцінності та взаємодоповнюваності наукового і художнього пізнання. Увага зарубіжних освітніх систем до художньої праці, конструктивно-художньої творчості, дизайну викликана тим, що така діяльність може і повинна забезпечувати взаємозв'язок науково-технічної і гуманітарної сфер діяльності особистості. Дизайн і технології, забезпечують гармонійний синтез краси і доцільності. Здійснюється художньо-технічне проектування засобами дизайну і технологій.

Мета статті – проаналізувати сутність дизайн-підготовки майбутніх учителів технологій за профілем «Технічна та комп'ютерна графіка», спрямованої на формування дизайнерської компетентності здобувачів вищої освіти, розглянути можливості використання міжпредметних дизайн-орієнтованих завдань на заняттях з комп'ютерної графіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми формування різних компетенцій аналізуються в працях І. О. Зімньої, Н. М. Кузьміної, А. В. Мудрика, А. К. Маркової, Дж. Равена, та ін. Проблеми комп'ютеризації освіти та розвиток інформаційних компетенцій досліджували А. Т. Ашерів, Р. С. Гуревич, Ю. О. Дорошенко, М. І. Жалдак, Ю. О. Жук та ін.

На сучасному етапі міждисциплінарні зв'язки в педагогіці розглядаються як наукові категорії (В. В. Афанасьєв, Л. В. Бахарева та ін.). У контексті компетентнісного підходу на технологічних факультетах складається оптимальна база для формування дизайнерських компетенцій у майбутніх учителів технологій (О. І. Кулешової, І. Б. Торшина, В. В. Щукіна та ін.), що пов'язано з вираженням міждисциплінарним характером професійно-педагогічної діяльності.

Виклад основного матеріалу. Художня творчість є потужним механізмом перетворення духовного світу людини і стимулом самореалізації особистості в соціумі, воно його емоційно збагачує і спрямовує жити «за законами краси» [1]. Художньо-дизайнерська діяльність майбутніх учителів технологій будуватиметься на чуттєво-

емоційних цілісних художніх образах як передумові розвитку дизайнерської компетентності.

Для налагодження і закріплення зв'язку фантазії з реальністю на заняттях з профільних дисциплін необхідно всіма засобами розширяти чуттєвий досвід студентів та виховувати здатність до його актуалізації.

Способами активізації настанови на формування дизайнерської компетентності у здобувачів вищої освіти за профілем «Технічна та комп'ютерна графіка» є:

- заохочення оригінальних ідей;
- надання можливості активного вирішення питань, що цікавлять студентів;
- забезпечення можливостей для дизайн-проектування;
- широке використання питань творчого підходу до вирішення питань дизайну;
- використання особистісного прикладу творчого підходу до вирішення проблем.

У цілому активізація настанови майбутніх учителів технологій на формування дизайнерської компетентності дозволить:

- сформувати теоретичну та практичну базу майбутньої дизайнерської діяльності;
- посилити спонукання до дії, в нашому випадку до дизайнерської діяльності;
- поступово перебудовувати діяльність з репродуктивної на продуктивну (творчу);
- збільшити долю самостійної творчої роботи на заняттях з комп'ютерної графіки.

Проблема практичної реалізації міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі розроблялася у дослідженнях Р. С. Гуревича, В. Р. Ільченко, В. М. Максимової, В. Д. Сидоренка. У працях Н. Г. Ничкало, М. І. Сметанського, Д. О. Тхоржевського досліджено теоретико-методологічні та методичні засади інтеграції змісту навчання.

Р. С. Гуревич підкреслював, що особливістю міжпредметних зв'язків виробничого навчання з іншими дисциплінами є їх багатогранність, яка потребує системного підходу [2, с. 156].

При підготовці фахівців особливу увагу слід приділяти вивченню тем із загальноосвітніх предметів, які необхідні для здійснення міжпредметних зв'язків. Увага, також, повинна приділятися вивченню основ сучасного виробництва, організації праці, методиці та педагогіці [5, с. 219].

Вчені трактують міжпредметні зв'язки як принцип дидактики. Н. О. Лошкарьова наголошує, що міжпредметні зв'язки слід розглядати як один із дидактичних принципів, реалізація якого суттєво впливає на зміст та обсяг знань, формування важливих прийомів самостійної роботи, світогляду учнів [3, с. 8].

Міжпредметні зв'язки вважають найпоширенішим та найбільш теоретично дослідженим рівнем (формою, засобом) інтеграції, оскільки у деяких випадках вони формально мають структуру та характеристики, близькі до інтеграційних процесів. В. М. Максимова трактує міжпредметні зв'язки як засіб відображення у змісті кожного навчального предмета і в навчальній діяльності продуктів наукової інтеграції, оскільки вони сприяють реалізації принципу науковості у змісті навчання [4].

Дизайнерська діяльність майбутніх учителів технологій, заснована на принципі інтеграції, який передбачає поєднання в педагогічних підходах аспектів особистісно-орієнтованого і рефлексивно-діяльнісного, а в змісті навчального матеріалу природничих, чуттєво-емоційних і культурно-естетичних компонентів цілісних художніх образів досліджуваних об'єктів і явищ, сприяє розвитку дизайнерської компетентності особистості [6]. Цьому сприяють міжпредметні зв'язки. Схема міжпредметної інтеграції дизайн-освіти зображено на рис. 1.

У відповідності із завданнями формування дизайнерської компетентності у майбутніх учителів технологій відбувається у процесі вивчення базових дисциплін за профілем «Технічна та комп'ютерна графіка», а саме: «Технологічні процеси з обробки матеріалів» (1 курс), «Комп'ютерна графіка та САПР» (2 курс), «Конструювання виробів засобами комп'ютерної графіки» (3-4 курси), «Основи дизайну» (4 курс), «Комп'ютерне проектування і моделювання об'єктів» (5 курс), «Основи айдентики» (5 курс), де здобувачі вищої освіти отримують знання в області дизайн-освіти за допомогою інформаційних дизайн-технологій на основі комп'ютерної графіки.



Рис. 1. Міжпредметна інтеграція дизайн-освіти

У дослідженні під міжпредметними дизайн-орієнтованими завданнями ми розуміємо задану у визначених умовах мету дизайн-освіти на засвоєння учнями навчального матеріалу, орієнтованого на розвиток дизайнерської компетентності. Наше звернення до дизайн-орієнтованих завдань як до ефективного способу формування дизайнерської компетентності пов'язано з тим, що:

- завдання дає можливість забезпечити особистісно орієнтований характер змісту, а також реалізувати можливості ефективного розвитку дизайнерської компетентності;
- завдання виступає і як спосіб завдання мети навчання, і як дидактичний засіб її досягнення;
- рішення учнями завдань, об'єднаних у систему, веде до розвитку у них здатності синтезувати знання і оволодівати способами їх добування;
- завдання виступає в якості проміжної ланки між теорією і самостійною діяльністю учнів, що дозволяє заздалегідь перетворити і інтегрувати знання при вивченні різних дисциплін

Завдання, що застосовуються в процесі розвитку дизайнерської компетентності, умовно розділені на три групи: предметно-когнітивні, практико-функціональні, практико-орієнтовані.

Предметно-когнітивні завдання містять особистісний компонент в мінімальній мірі. У таких завданнях розглядаються ситуації, пов'язані з отриманням і використанням дизайнерських знань.

Наприклад: Дисципліна «Комп'ютерна графіка та САПР». Завдання до теми «Поняття «модель» та «моделювання». Сутність технічного моделювання і конструювання».

1. Виберіть твердження, що найточніше характеризує поняття «комп'ютерна графіка»:

А) Комп'ютерна графіка – це створення й обробка зображень (малюнків, креслень і т. д.) за допомогою комп'ютера та їх візуалізація на дисплеї монітора.

Б) Комп'ютерна графіка – результат діяльності людини, в якій використовується комп'ютер та комп'ютерні технології.

В) Комп'ютерна графіка – це область наукової діяльності, в якій працює програміст.

Відповідь: _____

2. Вкажіть вид комп'ютерної графіки за її описом:

А) _____	заснована на математичних обчисленнях, базовим елементом такої графіки є сама математична формула, тобто ніяких об'єктів в пам'яті комп'ютера не зберігаються і зображення будується виключно по рівняннях
Б) _____	зображення у такій графіці складаються з точок, особливу важливість має поняття дозволу, що виражає кількість точок на одиницю довжини
В) _____	зображення у такій графіці будуються за допомогою ліній, лінія описується математично як єдиний об'єкт, і тому об'єм даних для відображення об'єкту засобами такої графіки істотно менший, ніж в растровій графіці
Г) _____	розділ комп'ютерної графіки, що охоплює алгоритми і програмне забезпечення для операції об'єктами в тривимірному просторі, а також результат роботи таких програм.

Практико-функціональні завдання, спрямовані на відтворення різних видів предметної діяльності з наперед відомими результатами. В ході вирішення таких завдань студенти опановують дизайнерські вміння, беруть участь у груповій роботі.

Наприклад: Дисципліна «**Моделювання технологічних процесів**». 1. На якому із представлених малюнків зображено **пейзажний стиль** ландшафтного дизайну? 2. Розробити у растровому графічному редакторі ландшафт приміського будинку в пейзажному стилі.



Практико-орієнтовані завдання спрямовані на сукупність самостійних творчих рішень у ситуації, що імітує дизайнерську діяльність.

Наприклад: Дисципліна «**Основи айдентики**». При вивченні тем «**Логотип як основа айдентики**», «**Фірмові продукти та носії айдентики**». 1. Розробити брендбук

до бренду, у відповідності до існуючих вимог. 2. Розробити презентацію бренду, використовуючи розроблений брендбук та слоган. 3. Створити коротку рекламу до бренду «Фокуси бренду». 4. Створити презентацію на тему «Аналіз бренду»: потрібно проаналізувати бренд з точки зору використання в ньому ієрархії потреб А. Маслоу, після чого визначити, які потреби і як використані в даному бренді. 5. Скласти портфоліо на тему «Створення логотипу»: потрібно розробити логотип на тему: «Новий продукт харчування».

Комплекс дизайн-орієнтованих завдань охоплює всі етапи дизайнерської підготовки і всі види навчання (теоретичне, практичне, позааудиторне, самостійне т.д.).

В освоєнні будь-якого графічного пакета комп'ютерної графіки виділяються чотири основних етапи, в процесі яких формуються дизайнерські компетенції: оволодіння технологією роботи з комп'ютерними графічними пакетами; навчання сприйняттю інформації з екрану; аналіз і оцінка візуального об'єкта; практика дизайн-розробок.

Результатом освоєння стають: знання основ дизайн-діяльності в графічних редакторах, підвищення творчості майбутнього вчителя технологій при роботі з комп'ютерною графікою, вироблення у студента критичного креативного мислення, розвиток комунікаційних здібностей, розвиток здатності оцінювати не тільки технічну, але і художню та дизайнерську цінність комп'ютерних графічних об'єктів.

Перехід до практичного створення дизайн-розробок засобами комп'ютерної графіки дозволить майбутньому вчителю технологій створювати не просто вдалі об'єкти комп'ютерної графіки та дизайну, тверезо оцінювати якість і місце власної роботи в просторі дизайнерської середовища, а й уміти аналізувати розробки виконані на професійному рівні, не втрачаючи власного креативного підходу в роботі і навчанні.

Висновки. Таким, чином, одним із шляхів формування дизайнерської компетентності здобувачів вищої освіти спеціальності «Технологічна освіта (технічна та комп'ютерна графіка)» є використання комплексу міжпредметних дизайн-орієнтованих завдань, що інтегрує традиційні та сучасні підходи до об'єктів дизайн-проекування, передбачає оволодіння студентами теоретичним, практичним та творчим арсеналом засобів технічної та комп'ютерної графіки, сприяє підвищенню рівня мотивації і практичної готовності студентів до реалізації завдань технологічної освіти.

Список використаної літератури

1. Вітчінкіна К. О. Обґрунтування дизайну як творчої проектно-художньої діяльності / К. О. Вітчінкіна // Вісник ХДАДМ. – 2009. – № 8. – С. 23-27.
2. Гуревич Р. С. Теорія і практика навчання в професійно-технічних закладах : монографія / Р. С. Гуревич. – Вінниця : Планер, 2010. – 410 с.
3. Лошкарева Н. А. Межпредметные связи и их роль в формировании знаний и умений школьников (на материале преподавания русского языка) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Н. А. Лошкарева. – М., 1967. – 21 с.
4. Максимова В. Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы / В. Н. Максимова. – М. : Просвещение, 1987. – 160 с.
5. Пригодій М. А. Організація підготовки майбутніх вчителів праці для десятирічної середньої загальноосвітньої школи (середина 60-х - середина 80-х років XX ст.) / М. А. Пригодій // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету : Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : Видавничий відділ ЧДПУ, 2010. – С. 217-223.
6. Щукина В. В. Развитие дизайнерской компетентности будущих педагогов профессионального обучения (дизайн) : автореф. дис. на соискание науч. степени кандидата пед. наук : 13.00.08 – теория и методика профессионального образования / В. В. Щукина. – Челябинск, 2010. – 24 с.

References

1. Vitchinkina, K. O. (2009). Obgruntuvannja dizajnu jak tvorchoї proektno-hudozhn'oi dijal'nosti. *Visnik HDADM* (Bulletin of Kharkiv State Academy of Design and Fine Arts), 8, 23-27 (in Ukr.)
2. Gurevich, R. S. (2010). *Teorija i praktika navchannja v profesijno tehnicnih zakladah*. Vinnicja : Planer. (in Ukr.)

3. Loshkareva, H. A. (1967). *Mezhpredmetnye svyazi i ih rol' v formirovanii znanij i umenij shkol'nikov (na materiale prepodavaniya russkogo yazyka)*. Moscow. 21 p. (in Rus.)
4. Maksimova, V. N. (1987). *Mezhpredmetnye svyazi v uchebno-vospitatel'nom processe sovremennoj shkoly*. Moscow : Prosveshchenie. (in Rus.)
5. Prigodij, M. A. (2010). Organizacija pidgotovki majbutnih vchiteliv praci dlja desjattirichnoi seredn'oi zagal'noosvitn'oi shkoli (seredina 60-h - seredina 80-h rokiv HH st.) *Visnik Chernigivs'kogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu : Serija: Pedagogichni nauki (Bulletin of T.H.Shevchenko Chernihiv State Pedagogical University)*, 217–223. (in Ukr.)
6. Shhukina, V. V. (2010). *Razvitie dizajnerskoj kompetentnosti budushhih pedagogov professional'nogo obuchenija (dizajn)*. Cheljabinsk, 24 p. (in Rus.)

KULYNKA J.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of the Pedagogy and Methods of Technological Education Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

INTERDISCIPLINARY DESIGN-FOCUSED TASKS IN COMPUTER GRAPHICS AS AN EFFECTIVE WAY OF FORMING OF DESIGNER COMPETENCES OF FUTURE TEACHERS OF TECHNOLOGY

Abstract. Introduction. *The attention to foreign educational systems, art work, design-art, design due to the fact that such activities can and should provide the interrelation of scientific-technical and humanitarian spheres of activity of the individual. The design and technology that provide a harmonious synthesis of beauty and expediency. Is art and technical design by means of design and technology.*

Purpose. *To analyse the essence of design training of future teachers of technologies in "Technical and computer graphics", to directed on formation of design competence of applicants for higher education, to consider the possibility of using interdisciplinary design-oriented tasks in the classroom for computer graphics.*

Methods. *During the study under meprednisone design-oriented tasks we understand in certain given conditions the goal of the design education on the assimilation of students of educational material focused on the development of design competence.*

Results. *The results of development are: knowledge of the basics of design activity in the graphic editors, enhancing the creativity of future teacher of technologies at work with computer graphics, to develop the student's critical and creative thinking, the development of communication skills, developing the ability to evaluate not only technical, but also artistic and design value of computer graphics.*

Original. *The practical creation of the design development by means of computer graphics will allow future teachers of technologies to create not just a good objects of computer graphics and design, assess the quality and place their own work in the design space environment, but also the ability to analyze the development done at a professional level, without losing its own creative approach in work and study.*

Conclusion. *Thus, one of ways of formation of design competence of applicants for higher education of the specialty "Technological education (technical and computer graphics)" is the usage of complex interdisciplinary design-oriented tasks, integrate traditional and contemporary approaches to object design*

Keywords: *design preparation, preparation of future teachers of technologies, design expertise, interdisciplinary design-focused tasks, classes in computer graphics.*

*Одержано редакцією 22.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*

УДК 681.3.06

МАКАРЕНКО В. В.,

кандидат технічних наук, доцент кафедри
звукотехніки та реєстрації інформації

Національного технічного університету
України «Київський політехнічний інститут»

СПІВАК В. М.,

кандидат технічних наук, доцент кафедри
звукотехніки та реєстрації інформації
Національного технічного університету
України «Київський політехнічний інститут»

ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОЯСНЕННЯ ПРОЦЕСІВ, ЩО ПРОТІКАЮТЬ У ПІДСИЛЮВАЧАХ ПОТУЖНОСТІ

У статті аналізується роль імітаційного моделювання під час навчання електронним спеціальностям у ВНЗ. Обґрунтовується вибір програмного середовища NI Multisim для проведення моделювання як з точки зору функціональних можливостей, так і з огляду на те, що програма безкоштовна. На прикладі аналізу вихідних каскадів підсилювачів звукової частоти показано як за допомогою програми моделювання пояснити фізичні процеси, що відбуваються у електричних колах цих підсилювачів та пояснити їх вплив на якісні показники підсилювачів.

Ключові слова: імітаційне моделювання, spice-симулятор, програмні засоби, підсилювач, режим роботи, якісні показники.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства важливим завданням вищої освіти з підготовки фахівців у галузі електроніки є не тільки навчання студентів використанню готових рішень, але й розвиток у них творчих навичок. Для того, щоб успішно вирішувати такі задачі, важливо розуміти фізичні особливості процесів, що протікають в електронних колах. Використання програмних засобів для пояснення процесів, що відбуваються в електронних пристроях, дозволяє прослідкувати їх роботу у динамічному режимі, тобто спостерігати реакцію цих пристроїв на зміну різних параметрів, а отже і пояснити фізичну сутність процесів, що протікають у них. Окрім цього, можна формувати індивідуальні завдання для кожного студента з можливістю самоконтролю виконаних завдань.

Аналіз останніх публікацій. Аналіз проблематики конференцій останніх років та публікацій у різних виданнях [1-4] показує, що при вивченні дисциплін з електроніки, а саме цифрової та аналогової схемотехніки, все ширше застосовується використання spice-симуляторів, а саме Multisim. За даними розробника цього програмного продукту компанії National Instruments, його використовують у навчальному процесі такі університети Сполучених Штатів Америки, як Технічний університет штату Техас, Масачусетський технологічний інститут та багато ВНЗ у інших країнах світу.

Система схемотехнічного моделювання Multisim призначена для аналізу електричних та електромеханічних схем. Робота в реальній лабораторії вимагає великих часових втрат на підготовку експерименту. Multisim – це електронна лабораторія, яка дозволяє зробити вивчення електричних схем більш доступним. Помилки при експериментах в реальній лабораторії можуть призвести до значних матеріальних втрат, а при роботі з програмою студенти застраховані від того, що прилади чи пристрої під час експерименту вийдуть з ладу – програма повідомить про помилку моделювання і запропонує допомогу у вирішенні проблеми.

Метою статті є висвітлення підходів до моделювання електронних пристроїв та обґрунтування доцільності використання spice-симуляторів для пояснення фізичних процесів, що відбуваються у складних електричних колах при їх вивченні у технічних ВНЗ.

Виклад основного матеріалу. Математичні програми, наприклад Matlab, надають широкі можливості з аналізу різноманітних пристроїв та систем, але потребують високої кваліфікації від користувача. До того ж використання таких програм для аналізу електронних пристроїв ускладнюється тим, що для кожного з пристроїв, що використовується, необхідно формувати математичну модель, що призводить до значних витрат часу при роботі з такими програмами. У той же час інженери, що займаються розробкою електронних пристроїв, у своїй практиці найчастіше використовують spice-симулятори. Зручний для користувачів інтерфейс програми Multisim надає можливість швидко освоїти роботу з цією програмою. Однак потрібно враховувати деякі особливості моделювання при використанні цієї чи аналогічних програм.

При виборі програм моделювання в першу чергу звертають увагу на можливості програми, її вартість та наявність технічної документації з прикладами використання. І хоча існує біля двох десятків безкоштовних програм spice-симуляторів, починаючи користувач однозначно вибере програму з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом. Саме такою є програма Multisim від компанії National Instruments. Серед релізів програми була випущена абсолютно безкоштовна версія NI Multisim Analog Devices Edition (10 версія програми), що повністю зберігає функціональність платної версії програми і має лише одне обмеження – не більше 25 елементів в одній схемі. Цього достатньо практично у всіх випадках при вивченні дисциплін електронного профілю для пояснення тих процесів, що відбуваються в електронних пристроях.

Наявність елементної бази з великою кількістю компонентів, що містить інтегральні мікросхеми та напівпровідникові пристрої, пасивні та електромеханічні компоненти, дозволяє проектувати і здійснювати аналіз роботи як аналогових, так і цифрових пристроїв.

Аналіз роботи пристроїв забезпечується цілим набором віртуальних вимірювальних пристроїв: багатоканальних осцилографів, Боде-плотера, аналізатора спектру, логічного аналізатора і багатьох інших [1; 4]. Окрім того, можна здійснювати аналіз роботи за постійним та змінним струмами, швидке перетворення Фур'є, аналіз перехідних процесів та ін.

Розглянемо застосування імітаційного моделювання для пояснення фізичних процесів, що відбуваються в вихідних каскадах підсилювачів потужності. Основними режимами роботи високоякісних підсилювачів низької частоти є режими А та АВ. Хоча у підсилювачах мобільних пристроїв та в автомобільних мультимедійних системах використовують ключові підсилювачі, вони працюють за зовсім іншими принципами і у межах даної статі не розглядаються.

Для цього скористаємось найпростішою схемою двотактного вихідного каскаду, що наведена на рис. 1.

Вихідний каскад (рис. 1) побудовано на двох транзисторах Q1 та Q2 різної провідності. Дільник напруги на резисторах R3 та R4 забезпечує режим роботи по постійному струму. Оскільки бази транзисторів Q1 та Q2 з'єднані між собою, то постійний струм при відсутності сигналу у точці з'єднання конденсатора C1 з базами транзисторів через колектори транзисторів не протікає. Для відкриття транзисторів необхідно, щоб на базі транзистора по відношенню до його емітера була позитивна напруга приблизно 0,7 В (залежить від типу транзистора та режиму його роботи). Для контролю напруги на базах та на емітерах транзисторів використовуються пробники Probe1 та Probe2, а для контролю струму колекторів використані давачі струму ХСР1 та ХСР2.

Операційний підсилювач U1A виконує роль попереднього підсилювача, а вхідний сигнал формується генератором гармонічної напруги V3. Живлення підсилювача

здійснюється від джерела двополярного живлення що виконане на генераторах V1 та V2.

Сутність першого експерименту полягає в демонстрації спотворень типу сходинка, що утворюються при роботі підсилювача в режимі класу В. На рисунку 2, а наведені осцилограми вхідного (верхній) та вихідного сигналів підсилювача та струми колекторів вихідних транзисторів (рис. 2, б).

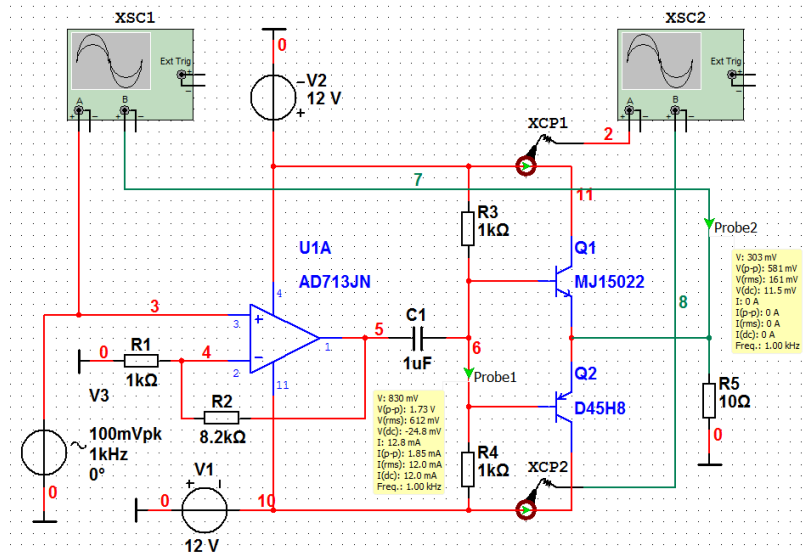


Рис. 1. Модель підсилювача потужності, що працює в режимі класу В

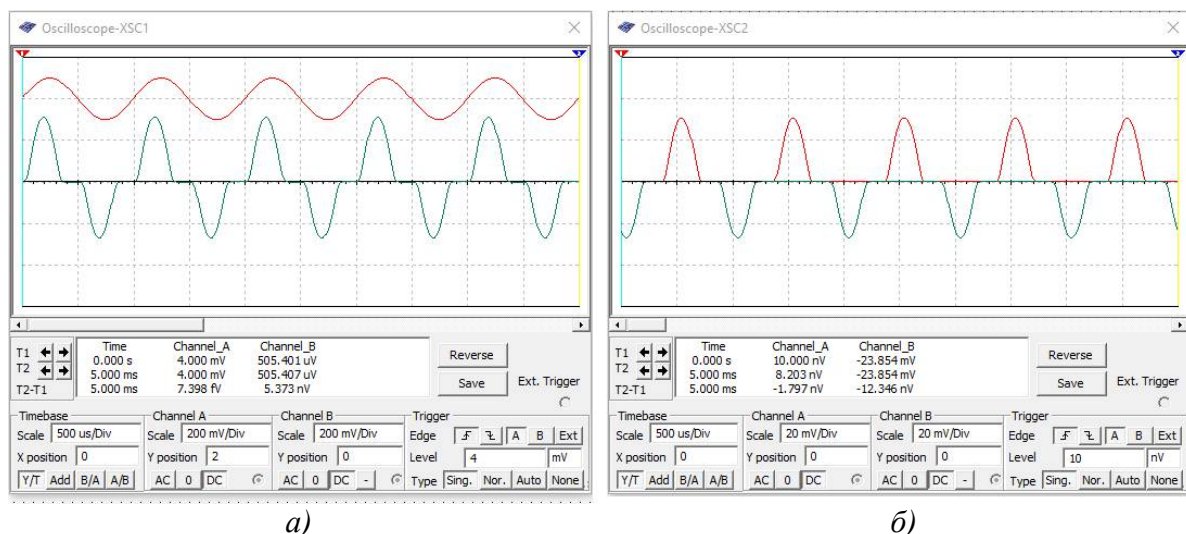


Рис. 2. Осцилограми вхідної (верхня) та вихідної напруги (а) та струмів колекторів транзистора Q1 (верхня) та Q2 (б)

Тепер можна пояснити, чому утворюється сходинка у вихідному сигналі підсилювача. З рисунка 2,б витікає, що є проміжки часу, де струм не протікає через жоден транзистор і, відповідно, на виході підсилювача у ці інтервали часу формується нульова напруга. Коефіцієнт гармонік такого сигналу дуже значний і навіть нема необхідності його вимірювати.

Для ілюстрації того, як впливає початковий струм колектора на режим роботи вихідного каскаду і на коефіцієнт гармонік, використовується схема, наведена на рис. 3. У схему додані діоди D1 та D2 і змінний резистор R6. Діоди обмежують максимальну напругу на базах транзисторів Q1 та Q2, а змінний резистор дозволяє регулювати

напругу між базами транзисторів у широкому діапазоні. Контроль струмів вихідних транзисторів здійснюється, як і на рисунку 1, за допомогою давачів струму.

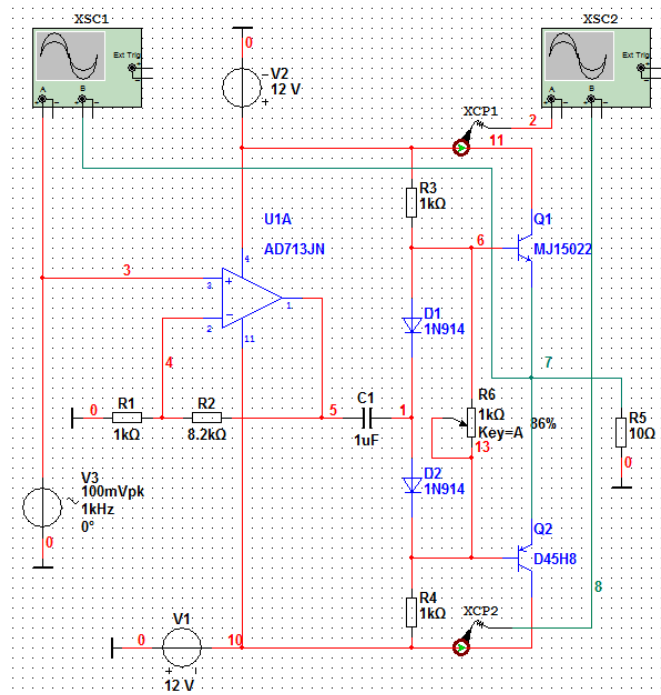


Рис. 3. Схема підсилювача з регульованим початковим струмом колектора

Для ілюстрації впливу початкового струму (струму спокою) колекторів на коефіцієнт гармонік встановимо його на рівні приблизно 20 мА (рис. 4, б). З осцилограм на рисунку 4, б видно, що транзистори працюють у нелінійному режимі (нижня напівхвиля струму сплюснена). Однак сигнал, що формується на виході (рис. 4, а) візуально виглядає дуже схожим на синусоїду.

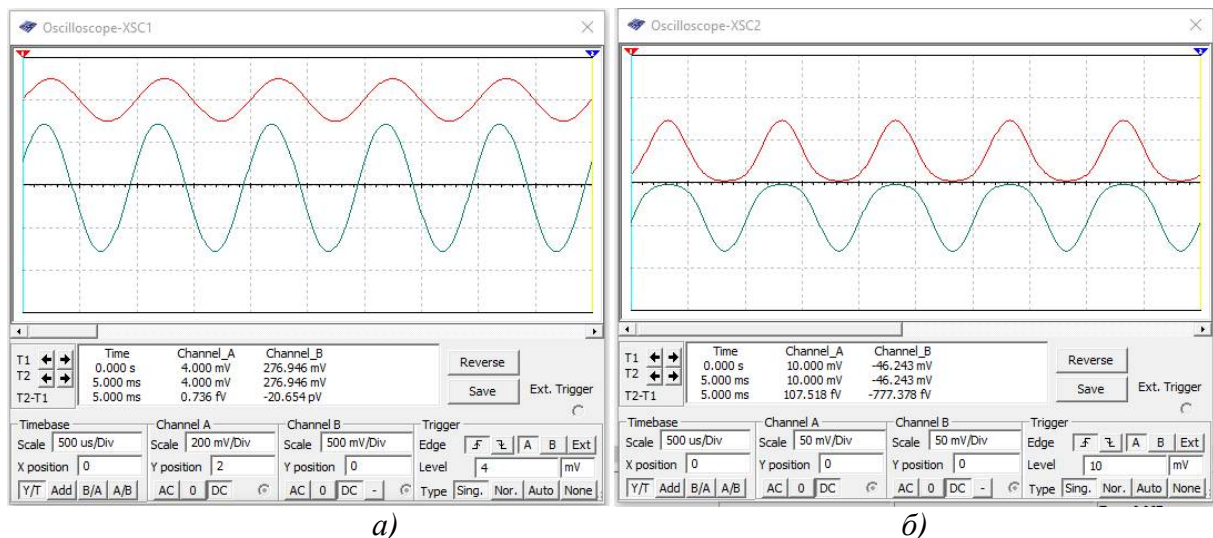


Рис. 4. Осцилограми входної (верхня) та вихідної напруги (а) та струмів колекторів транзистора Q1 (верхня) та Q2 (б) при струмі спокою 20 мА

Виконавши швидке перетворення Фур'є, отримаємо спектр вихідного сигналу і розрахований коефіцієнт гармонік підсилювача (рис. 5). І хоча форма вихідного сигналу на екрані осцилографа не дає можливості оцінити спотворення що внесені підсилювачем, спектральний аналіз дозволяє це зробити. Коефіцієнт гармонік при

початковому струмі 20 мА не перевищує 0,67 %.

Такий режим роботи транзисторів називається АВ, близький до В. Прослідкуємо як впливає величина струму спокою на форму струму та на коефіцієнт гармонік. Для цього змінюючи опір резистора R6 встановимо струм спокою 75 мА (режим АВ близький до А). Осцилограми струмів вихідних транзисторів у цьому режимі наведені на рис. 6, а спектр сигналу на виході підсилювача – на рисунку 7.

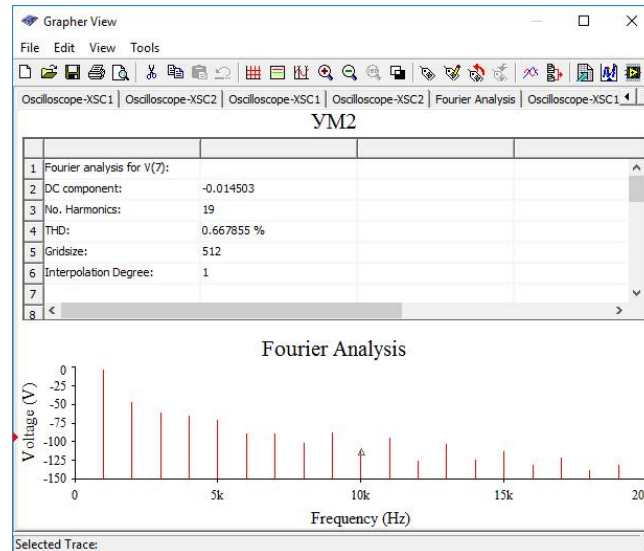


Рис. 5. Результати Фур'є аналізу сигналу на виході підсилювача при струмі спокою 20 мА

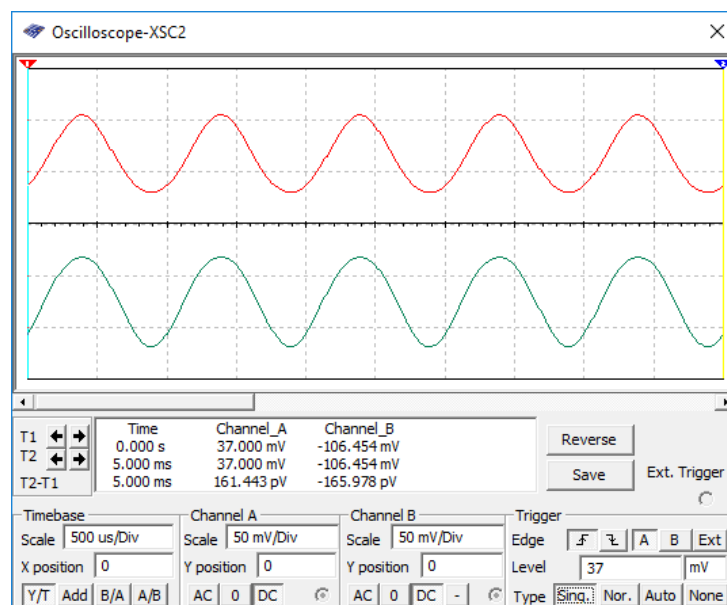


Рис. 6. Осцилограми струмів колекторів транзистора Q1 (верхня) та Q2 при струмі спокою 75 мА

Візуально ще помітна деяка нелінійність струмів при їх зменшенні, але оцінити це візуально неможливо. А результати Фур'є-аналізу показують що коефіцієнт гармонік зменшився у порівнянні з попереднім експериментом майже у десять разів і не перевищує 0,079 %.

Отже помітна тенденція зменшення нелінійних спотворень при збільшенні струму спокою вихідних транзисторів. Залишилось провести експеримент з підсилювачем у

режимі класу А. Відомо що струм спокою в такому режимі повинен дорівнювати амплітуді вихідного струму підсилювача при максимальній потужності. При напрузі живлення ± 12 В амплітуда сигналу на виході підсилювача не буде перевищувати 10 В, а струм при опорі навантаження 10 Ом – 1 А. Схема наведена на рис. 2 дозволяє встановити максимальний струм спокою 300 мА, що достатньо для відслідковування закономірності. Спектр вихідного сигналу при струмі спокою 300 мА наведений на рис. 8, а вимірний коефіцієнт гармонік складає 0,02 %.

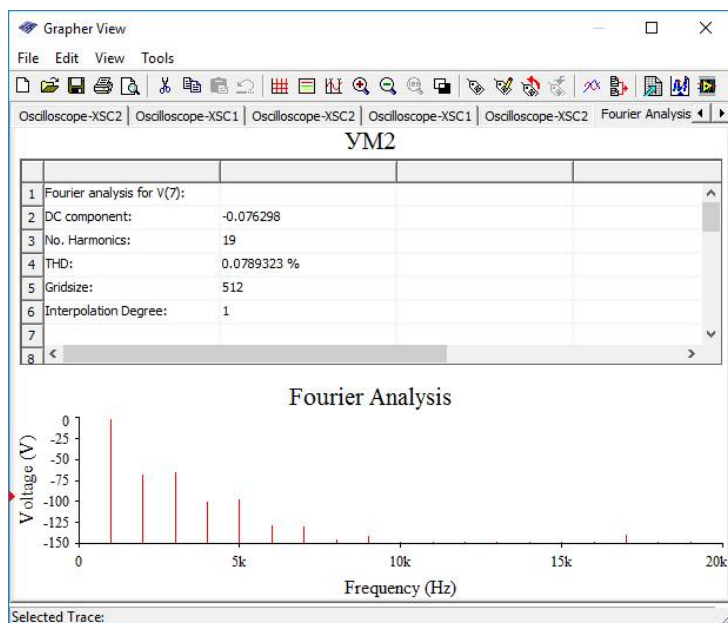


Рис. 7. Результати Фур'є-аналізу сигналу на виході підсилювача при струмі спокою 75 мА

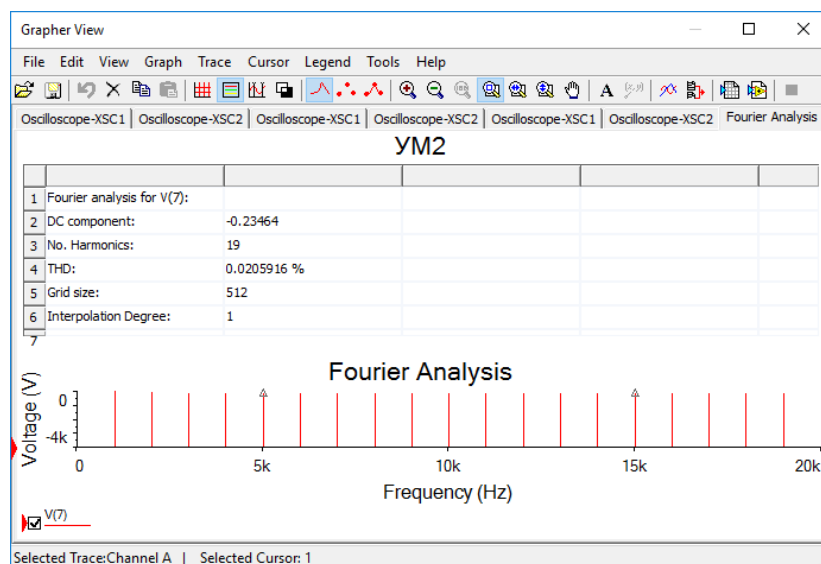


Рис. 7. Результати Фур'є-аналізу сигналу на виході підсилювача при струмі спокою 300 мА

Отже, експериментальні дослідження на таких моделях надають можливість досліджувати вплив параметри схеми на її характеристики.

Висновки. Використовуючи програми імітаційного моделювання можна відслідкувати вплив параметрів режимів роботи та характеристик елементів схеми на

характеристики вихідного сигналу. Це дозволяє пояснити як той чи інший параметр впливає на кінцевий результат. У розглянутих прикладах за кінцевий результат був прийнятий коефіцієнт гармонік, а параметр від якого залежить його величина – струм спокою вихідних транзисторів підсилювача. Наведені осцилограми дозволяють як візуально оцінити форму сигналу, так і оцінити склад спектру вихідного коливання. Отримані дані дають можливість пояснити і інші властивості такого підсилювача, наприклад, склад спектру вихідного сигналу. Отже, використання програми NI Multisim для пояснень процесів що відбуваються в електричних колах, дозволяє значно покращити наочність теоретичних положень.

Список використаної літератури

1. Макаренко В. В. Моделирование радиоэлектронных устройств с помощью программы NIMultisim [Электронный ресурс] // Электронный журнал «Радиолюбитель». – 2013. – Выпуск : апрель (23). – С. 141-267. – Режим доступа : <http://www.rlocman.ru>.
2. Виртуальная лаборатория по измерительным приборам в среде Multisim и методика ее использования / Сост. Погодин Д. В., Насырова Р. Г. – Казань : Казан. гос. техн. ун-т им. А. Н. Туполева, 2011. – 35 с.
3. Wang G. Principles and Practices: Multisim in Teaching Digital Systems Design / G. Wang // Proceedings of 2006 ASEE Annual Conference and Exposition, Session, Illinois-Indiana and North Central Joint Section.
4. Макаренко В. В. Цифрова та імпульсна схемотехніка. Моделювання та аналіз : навчальний посібник / Макаренко В. В., Співак В. М. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – 314 с., іл.

References

1. Makarenko V. V. (2013). Modelirovanie radioelektronnyh ustroystv s pomoshh'ju programmy NIMultisim. *Radioezhegodnik (Radioannual)*. April (23), 141-267. Retrieved from <http://www.rlocman.ru>.
2. Pogodin, D. V., Nasyrova, R. G. (Ed.) (2011). *Virtual'naja laboratorija po izmeritel'nyh priboram v srede Multisim i metodika ee ispol'zovanija*. Kazan', Kazan. gos. tehn. un-t im. A. N. Tupoleva, 35 p.
3. Wang, G. (2006). *Principles and Practices: Multisim in Teaching Digital Systems Design*. Proceedings of 2006 ASEE Annual Conference and Exposition, Session, Illinois-Indiana and North Central Joint Section.
4. Makarenko, V. V., Spivak, V. M. (2015). *Cifrova ta impul'sna shemotekhnika. Modeljuvannja ta analiz*. K., NTUU "KPI", 314 p.

MAKARENKO V.,

Doctor of Philosophy (Technical Sciences), Associate Professor of Audio Engineering and Information Registration Department, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»

SPIVAK V.,

Doctor of Philosophy (Technical Sciences), Associate Professor of Audio Engineering and Information Registration Department, National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»

USE OF SIMULATION MODELING TO EXPLAIN THE PROCESSES OCCURRING IN POWER AMPLIFIER

Abstract. Introduction. The article analyzes the role of simulation in teaching electronic specialties in higher educational institutions. The selection of the software environment NI Multisim for modeling from the point of view of functionality, and given the fact that the program is free. By analyzing the output stages of audio frequency amplifiers is shown as using a simulation program to explain the physical processes in electrical circuits of these amplifiers and to explain their influence on the quality parameters of amplifiers.

Purpose. The purpose of this article is to highlight approaches to the modeling of electronic devices and justification of the feasibility of using spice simulation to explain the physical processes in complex electrical circuits in their studies in technical colleges.

Methods. As a method used simulation modeling using spice simulation of the processes occurring in the output stages of power amplifiers of sound frequency. Given the fact that the use of simulation provides an opportunity not only to demonstrate the processes in complex electrical

circuits, but also to interpret their results. This enables a better understanding of physics of processes occurring in electronic circuits, without the use of expensive equipment.

Results. *Described in the article models and approaches to the analysis of the obtained measurement results allow a deeper understanding of physics processes in complex electronic circuits. The use of the proposed models during lectures and practical training allows faster and practice to explain the operation of this device.*

Originality. *Originality of material is to use simulation to explain the principles of operation of the complex analog electronic devices that allows to form individual assignments of students to check their understanding of the processes occurring in such devices.*

Conclusion. *Using simulation programs, it is possible to trace the influence of parameters of modes of operation and characteristics of circuit elements on the characteristics of the output signal. This allows us to explain how a particular parameter affects the outcome. In the examples, the final result was adopted by the harmonic, and the parameter which determines its value is the quiescent current of the output transistors of the amplifier. Shown as waveforms allow to visually assess the shape of the signal and to estimate the composition of the spectrum of the output oscillations. The obtained data enable to explain and other properties of this amplifier, for example, the composition of the spectrum of the output signal. Consequently, the use of the program Multisim NI for explanations of processes occurring in electrical circuits, can significantly improve the visibility of theoretical positions.*

Keywords: *simulation, spice simulator, software, power, mode of operation, quality indicators.*

*Одержано редакцією 25.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*

УДК [004.9+004.77]:[373.5+53.08]

МЕРЗЛИКІН О. В.,
керівник гуртка «Фізик-винахідник»
Криворізького гуманітарно-технічного
ліцею №129

ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ ІКТ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ФІЗИКИ

У статті на основі опитування експертів та проаналізованого в попередніх роботах досвіду використання ІКТ для підтримки фізичних досліджень виокремлено провідні та допоміжні засоби ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників на діяльнісному етапі фізичного дослідження.

Ключові слова: *дослідницькі компетентності, навчальне фізичне дослідження, хмарні технології, профільне навчання фізики.*

Постановка проблеми. Мета профільного навчання фізики полягає, зокрема, в формуванні дослідницьких компетентностей учнів [14, с. 4; 15, с. 4]. Одним із напрямів розв'язання проблеми формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики з урахуванням індивідуальних потреб учнів є інформаційно-технологічне забезпечення навчальних фізичних досліджень, зокрема, на основі застосування хмарних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання. Добір відповідних засобів ІКТ може бути проведений відповідно до теоретично обґрунтованої [3; 7; 9; 10; 12] та спроектованої [4; 5; 6; 11] у попередніх роботах системи дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики. Тут і надалі під системою дослідницьких компетентностей старшокласників з

фізики розумітимемо системну властивість особистості, що проявляється в готовності та підтвердженій здатності до здійснення навчально-дослідницької діяльності з фізики та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний і соціально-поведінковий компоненти [3, с. 196-197].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Добір хмаро орієнтованих засобів ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики доцільно здійснювати в два етапи. Перший з них – це виокремлення засобів на основі аналізу досвіду використання засобів ІКТ підтримки навчальних та наукових фізичних досліджень. Такий підхід є доцільним, оскільки:

- а) навчальне дослідження є певною мірою спрощеною моделлю наукового [2];
- б) використання засобів ІКТ для підтримки наукових фізичних досліджень має більш давню традицію [17];
- в) засоби ІКТ стали невід’ємною частиною сучасних наукових фізичних досліджень;
- г) доступ до традиційних засобів ІКТ може бути наданий за однією з хмарних моделей доступу шляхом віртуалізації [13].

Результати відповідного аналізу подані в [8], де було показано, що для підтримки навчальних досліджень з фізики можуть бути застосовані такі засоби ІКТ [8, с. 80]:

- віртуальні лабораторії;
- віртуальні тренажери;
- електронні органайзери;
- засоби контент-аналізу;
- лабораторні журнали;
- медіа-редактори;
- мови програмування та бібліотеки;
- програмне забезпечення (ПЗ) для захоплення чи запису відео, аудіо тощо;
- ПЗ моделювання фізичних процесів;
- ПЗ побудови діаграм зв’язків, станів, класів, об’єктів тощо;
- ПЗ управління проектами;
- редактори презентацій;
- системи комп’ютерної математики;
- статистичні пакети;
- табличні процесори;
- текстові процесори.

Другим кроком добору хмаро орієнтованих засобів ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики має стати виокремлення із зазначених вище засобів ІКТ провідних та допоміжних для формування кожної дослідницької компетентності. Здійснити такий поділ доцільно шляхом опитування експертів у галузі профільного навчання фізики.

Мета статті полягає у доборі провідних та допоміжних хмаро орієнтованих засобів ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики на базі аналізу результатів опитування експертів.

Виклад основного матеріалу. Дослідницькі компетентності були поділені нами за етапами виконання дослідження:

- компетентності підготовчого етапу фізичного дослідження;
- компетентності діяльнісного етапу фізичного дослідження;
- компетентності узагальнювального етапу фізичного дослідження.

В рамках цієї статті зупинимося лише на компетентностях діяльнісного етапу (здатність проводити обчислювальні експерименти, здатність використовувати вимірювальні прилади, здатність користуватися засобами ІКТ для фіксування перебігу

дослідження, здатність користуватися засобами ІКТ для моделювання).

Задля визначення можливостей застосування кожного з визначених у [8] засобів ІКТ підтримки навчальних фізичних досліджень при формуванні дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики було проведено опитування експертів (81 % – фахівці вищої школи, 13 % – середньої, 6 % – працівники фізичних лабораторій, загальна кількість респондентів – 32). Опитуваним було запропоновано оцінити вплив кожного класу ПЗ на формування кожної дослідницької компетентності за 4-бальною шкалою: –1 («не потрібно»); 0 («не завадить»); 1 («потрібно»); 2 («необхідно»). ПЗ вважалось провідним, якщо сумарна кількість набраних ним балів була не меншою за 32 та допоміжним, якщо сума балів знаходилась в проміжку між 16 та 32.

Як видно з результатів опитування (рис. 1), провідним засобом формування здатності використовувати вимірювальні прилади на думку експертів є віртуальні лабораторії, а додатковими – віртуальні тренажери, ПЗ моделювання фізичних процесів та ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо.

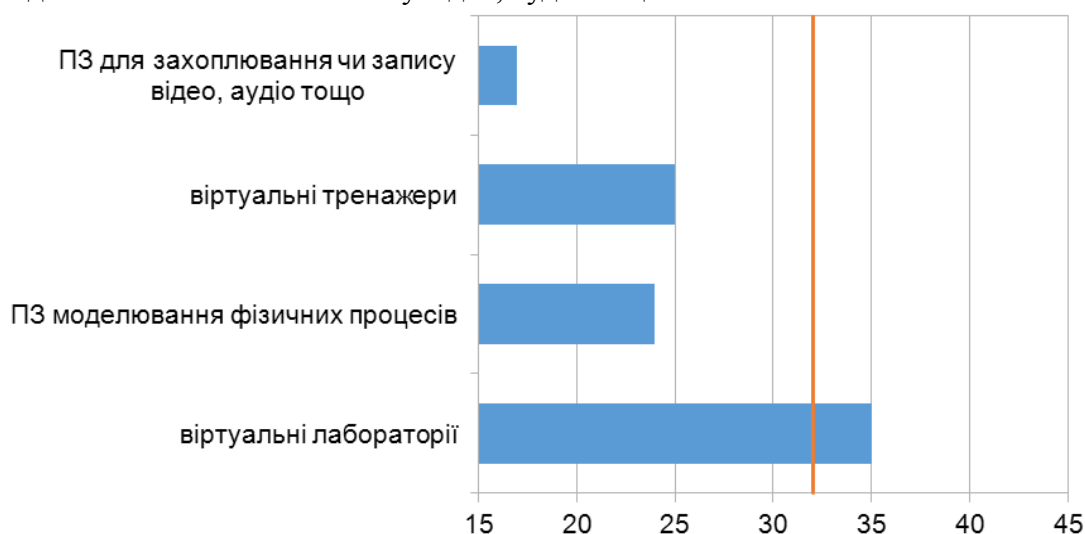


Рис. 1. Засоби ІКТ формування здатності використовувати вимірювальні прилади

Віртуальні тренажери призначені для роботи з віртуалізованим обладнанням і тому можуть бути використані для наочного ознайомлення учнів з приладами. Той факт, що цей клас ПЗ був названий експертами лише допоміжним, на нашу думку, можна пояснити тим, що зазвичай віртуальні лабораторії та віртуальні тренажери є фактично одним і тим же засобом. Відрізняється лише спосіб його застосування. А, оскільки поняття «віртуальна лабораторія» є дещо ширшим, ніж поняття «віртуальний тренажер», то вочевидь використання віртуальних лабораторій для формування здатності використовувати вимірювальні прилади, на думку експертів, включає в себе й використання віртуальних тренажерів для тієї ж мети. Отже віртуальні лабораторії доцільно використовувати для ознайомлення учнів з віртуалізованими приладами, з реальними аналогами яких їм належить працювати при виконанні навчального дослідження.

ПЗ моделювання фізичних процесів у процесі формуванні здатності використовувати вимірювальні прилади застосовують насамперед для моделювання перебігу фізичних процесів у лабораторному обладнанні. Отримані у процесі моделювання результати (допустимі значення вимірюваних величин, їх зв'язок тощо) можуть бути використані для перевірки справності та коректності роботи обладнання. При використанні даного класу ПЗ обладнання розглядається спочатку як «чорний ящик», який у процесі формування здатності використовувати вимірювальні прилади

стає «сірим», а на найвищому рівні її сформованості – «білим», чого не відбувається при використанні віртуальних лабораторій (тренажерів).

Стосовно ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо пояснимо, що тут використовуються результати його роботи для фіксування дій з вимірювальними приладами, що виконуються досвідченим дослідником (наприклад, коментований відеозапис правильного використання обладнання в ході дослідження).

На думку експертів (рис. 2), провідними засобами ІКТ для фіксування перебігу дослідження, що використовуються для формування відповідної компетентності, є ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо та табличні процесори, а додатковими – текстові процесори, лабораторні журнали, віртуальні лабораторії та ПЗ моделювання фізичних процесів.



Рис. 2. Засоби ІКТ для фіксування перебігу дослідження

Використання ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо доцільне не лише у натурному експерименті, а й у процесі моделювання – у такий спосіб можна відтворити як динаміку процесу, так і його окремі стадії. Зокрема, якщо результатом захоплювання є набір числових значень, що характеризують перебіг фізичного процесу, доцільним може бути використання табличного процесору разом із ПЗ для захоплювання: за такого підходу захоплювані дані одразу потрапляють у відповідне середовище для їх опрацювання.

Табличні та текстові процесори, електронні лабораторні журнали при формуванні здатності користуватися засобами ІКТ для фіксування перебігу дослідження моделюють традиційний лабораторний журнал, у якому фіксується умови, перебіг та результати експериментального дослідження. Отримані дані надалі опрацьовуються на узагальнювальному етапі дослідження. Таким чином, табличні та текстові процесори, електронні лабораторні журнали доцільно використовувати за умови застосування відповідних ІКТ опрацювання та презентації перебігу та результатів дослідження.

ПЗ моделювання фізичних процесів та віртуальні лабораторії доцільно використовувати насамперед як джерело даних для захоплювання відповідним ПЗ. Крім того, більшість ПЗ моделювання фізичних процесів та віртуальних лабораторій надають можливість автоматичного збереження зміни параметрів процесу, що моделюється, для подальшого опрацювання.

Найбільш придатними для формування здатності користуватися засобами ІКТ для моделювання, на думку експертів (рис. 3), є: ПЗ моделювання фізичних процесів, віртуальні лабораторії та системи комп'ютерної математики. Допоміжними засобами

були визначені мови програмування та бібліотеки, табличні процесори та ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо.

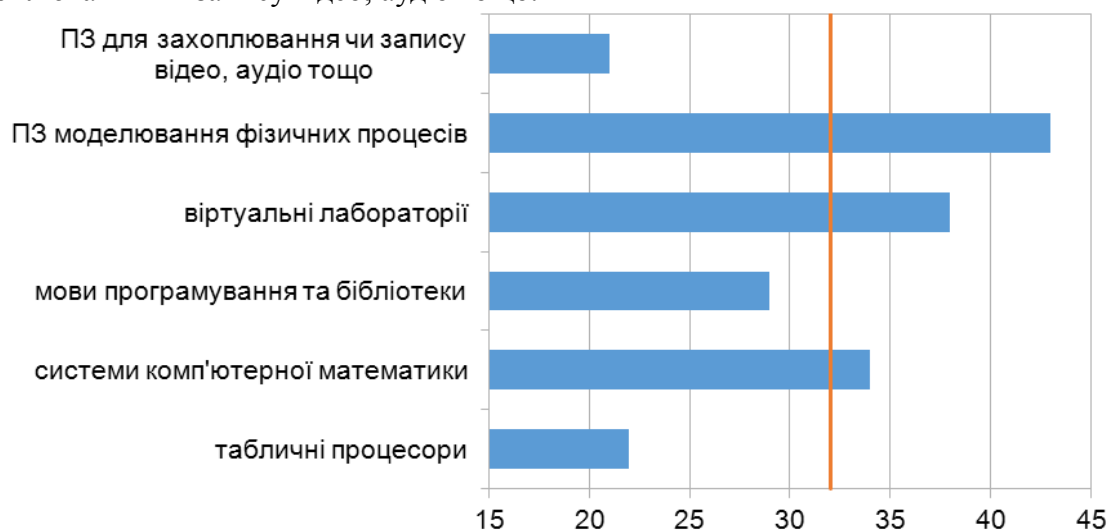


Рис. 3. ПЗ формування здатності користуватися засобами ІКТ для моделювання

Розглядаючи дану компетентність як результат процесу навчання використанню відповідних засобів ІКТ для здійснення моделювання, виокремимо спільні складові, наявні в обраних експертами засобах (крім ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо), що можуть бути застосовані у процесі їх опанування:

1) документація з використання ІКТ є основним джерелом відомостей про способи задання параметрів моделі, підтримувані методи моделювання та способи подання перебігу та результатів моделювання;

2) приклади моделей, розроблених із використанням опановуваного ІКТ, можуть бути використані для побудови подібних моделей або дослідження на готовій моделі можливостей середовища моделювання.

За наявності, можуть бути використані також засоби автоматизації дій із моделювання (зокрема, т. з. «майстри», у яких пропонуються набори дібраних експертами параметрів моделей).

Використовуючи ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо, можна створювати мультимедійні демонстрації використання засобів ІКТ для моделювання.

Оцінюючи придатність різних засобів ІКТ для формування здатності проводити обчислювальні експерименти (рис. 4), експерти виокремили системи комп'ютерної математики та табличні процесори як провідні, а ПЗ моделювання фізичних процесів, мови програмування та бібліотеки, віртуальні лабораторії, ПЗ для захоплювання чи запису відео, аудіо тощо та лабораторні журнали як допоміжні.

Методичні особливості використання табличних процесорів як засобу розвитку інтелектуальних здібностей учнів у профільному навчанні фізики обґрунтовані Ю. В. Єчкало [1]. На користь використання цього класу ПЗ говорить також його поширеність та той факт, що він широко вивчається в шкільному курсі інформатики та існують створені для вітчизняної системи освіти посібники з комп'ютерного фізичного моделювання засобами електронних таблиць [16].

І. О. Теплицький вказує, що використання табличних процесорів для проведення обчислювальних експериментів є не завжди доцільним: так, при розв'язанні задач, що передбачають організацію циклів з великою кількістю повторень, організація великих масивів даних викликає значні утруднення, позбавляючи користувача змоги простежити динаміку зміни значень будь-якої величини. Табличні процесори є непридатними для задач, що вимагають візуалізації поточних станів об'єкту (процесу)

– такі задачі доцільно розв’язувати з використанням середовищ, створених на основі мов програмування високого рівня [16], зокрема – систем комп’ютерної математики.

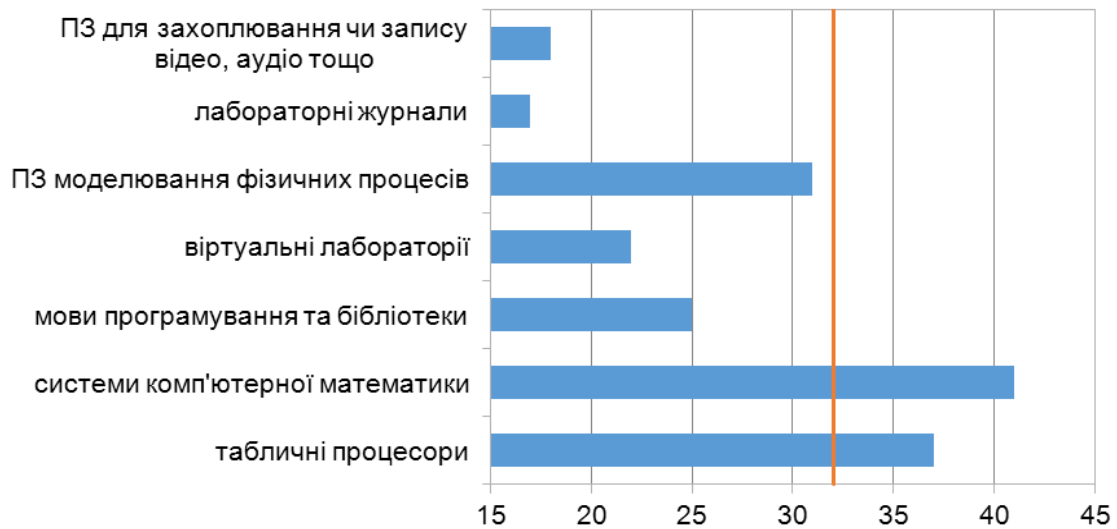


Рис. 4. Засоби ІКТ формування здатності проводити обчислювальні експерименти

У системах комп’ютерної математики реалізовано широкий спектр математичних абстракцій та дій над ними, що використовуються у процесі моделювання, тому використання їх як середовища для проведення обчислювального експерименту як складової процесу моделювання є доцільним та таким, що відповідає призначенню даного класу ПЗ.

Використання мов програмування та бібліотек для проведення обчислювальних експериментів схоже на використання для тих же цілей систем комп’ютерної математики. Але мови програмування та бібліотеки порівняно з системами комп’ютерної математики є менш спеціалізованим засобом та мають більший «порог входження». Тому, за оцінками експертів, вони є лише додатковим засобом.

Перехід від використання табличних процесорів до мов програмування та бібліотек надає ряд нових можливостей: 1) групування подібних між собою змінних у масиви; 2) послаблення обмежень на кількість ітерацій та кількість змінних; 3) графічна інтерпретація динаміки моделі в процесі обчислювального експерименту.

Як ПЗ моделювання фізичних процесів, так й віртуальні лабораторії є середовищами для проведення обчислювальних експериментів. Але у віртуальних лабораторіях цей процес є прихованим від користувача, через що даний клас ПЗ, на думку експертів, є значно менш придатним для виконання обчислювальних експериментів, ніж ПЗ моделювання фізичних процесів.

Лабораторні журнали при проведенні обчислювальних експериментів є допоміжним засобом, використання якого надає учням можливість документувати перебіг та результати обчислювального експерименту. За допомогою ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо можна створювати мультимедійні демонстрації використання засобів ІКТ для проведення обчислювальних експериментів, ходу цих експериментів тощо.

Опитування експертів показало, що всі дослідницькі компетентності старшокласників у профільному навчанні фізики є ІКТ-підтриманими. Тобто, на думку експертів, використання засобів ІКТ є суттєвим фактором формування кожної з цих чотирьох компетентностей. Провідні хмаро орієнтовані засоби ІКТ формування кожної дослідницької компетентності учнів на діяльнісному етапі навчального фізичного дослідження подано у таблиці 1.

Таблиця 1

**Провідні засоби ІКТ формування
дослідницьких компетентностей старшокласників з фізики
на діяльнісному етапі навчального фізичного дослідження**

Дослідницька компетентність	Засоби ІКТ
здатність використовувати вимірювальні прилади	віртуальні лабораторії
здатність користуватися засобами ІКТ для фіксування перебігу дослідження	ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо; табличні процесори
здатність користуватися засобами ІКТ для моделювання	ПЗ моделювання фізичних процесів; віртуальні лабораторії; системи комп'ютерної математики
здатність проводити обчислювальні експерименти	системи комп'ютерної математики; табличні процесори

Висновки. На базі опитування експертів було визначено провідні та допоміжні хмаро орієнтовані засоби ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики. Провідними засобами ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників на діяльнісному етапі фізичного навчального дослідження експерти назвали такі класи ПЗ:

- табличні процесори;
- системи комп'ютерної математики;
- віртуальні лабораторії;
- ПЗ моделювання фізичних процесів;
- ПЗ для захоплення чи запису відео, аудіо тощо.

Список використаної літератури

- Єчкало Ю. В. Розвиток інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання фізики засобами комп'ютерного моделювання : дис. ... кандидата педагогічних наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Єчкало Юлія Володимирівна ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – К., 2012. – 279 с.
- Жук Ю. О. Дослідницька компетентність у межах комп'ютерно орієнтованої діяльності старшокласника / Жук Ю. О. // Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України за 2012 рік : наукове видання / Інститут педагогіки. – К., 2013. – С. 89-90.
- Мерзликін О. В. До визначення поняття «дослідницькі компетентності старшокласників з фізики» / Олександр Мерзликін // Наукові записки / Міністерство освіти і науки України, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка – Кіровоград, 2015. – Випуск 7. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – С. 192-197.
- Мерзликін О. В. Дослідницькі ІКТ-компетенції старшокласників у процесі профільного навчання фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович // Педагогічні обрії : спецвипуск за матеріалами науково-практичної інтернет-конференції з проблеми «Інформаційні технології в навчальному процесі 2014». – 2015. – № 2 (80). – С. 48-51. – Режим доступу : <https://drive.google.com/file/d/0BzXzAlavBkWxbW5NY2w1Q3U0WnM/view>.
- Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності з фізики старшокласників: структура, рівні, критерії сформованості / О. В. Мерзликін // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 20 : Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю. – С. 42-46.
- Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності з фізики учнів профільних класів у системі міждисциплінарних компетентностей / Мерзликін О. В. // Збірник матеріалів І Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2013» / За заг. ред. проф. Бикова В. Ю. та

- Спіріна О. М. – К. : ІТЗН НАПН України, 2014. – С. 90-94.
7. Мерзликін О. В. Дослідницькі компетентності старшокласників з фізики / Мерзликін О. В. // Засоби і технології сучасного навчального середовища. Присвячується 85-річчю з дня народження Ковальова Івана Захаровича : матеріали науково-практичної конференції, м. Кіровоград, 22-23 травня 2015 року / Міністерство освіти і науки України, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Гомельський державний університет імені Ф. Скорини, Грузинський технічний університет, Кіровоградський ОІППО імені Василя Сухомлинського ; відповідальний редактор : С. П. Величко. – Кіровоград : Ексклюзив-Систем, 2015. – С. 135-136.
 8. Мерзликін О. В. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій підтримки навчальних досліджень у профільному навчанні фізики [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович, Мерзликін Павло Володимирович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 48. – № 4. – С. 58-87. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1268/944>.
 9. Мерзликін О. В. Навчальні дослідження у курсі фізики профільної школи: компетентнісний підхід / О. В. Мерзликін // Збірник наукових праць. Педагогічні науки / [редакційна колегія. : Барбіна Є. С. (відповідальний редактор) та ін.]. – Херсон : ХДУ, 2014. – Випуск 66. – С. 157-163.
 10. Мерзликін О. В. Наступність та неперервність формування дослідницьких компетентностей старшокласників та студентів у навчанні фізики / Олександр Мерзликін, Юлія Єчкало // Наукові записки / Міністерство освіти і науки України, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка – Кіровоград, 2014. – Випуск 6. – Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. – С. 81-86.
 11. Мерзликін О. В. Система дослідницьких компетентностей з фізики учнів старшої школи / О. В. Мерзликін // Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю : збірник матеріалів міжнародної Інтернет-конференції / Міністерство освіти і науки України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка ; [редкол. : П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. – С. 34-35.
 12. Мерзликін О. В. Формування дослідницьких компетентностей з фізики в умовах профільного навчання [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович // Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. 19 березня 2015 р. : матеріали наукової конференції / Національна академія педагогічних наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – К. : ІТЗН НАПН України, 2015. – 3 с. – Режим доступу : http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/Merzlykin_Zvit-conf_98_1426508551_file.doc.
 13. Мерзликін О. В. Хмаро орієнтовані електронні освітні ресурси підтримки навчальних фізичних досліджень [Електронний ресурс] / Мерзликін Олександр Володимирович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 49. – № 5. – С. 106-120. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1269/956>.
 14. Пояснювальна записка // Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика та астрономія. 10-12 класи. – Харків : Основа, 2010. – С. 3-19.
 15. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі : Наказ № 1456 [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – К. – 21 жовтня 2013 р. – 14 с. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>.
 16. Теплицький І. О. Елементи комп'ютерного моделювання : навчальний посібник / І. О. Теплицький. – Кривий Ріг : КДПУ, 2010. – 264 с., іл.
 17. Хаманн Д. Р. Компьютеры в физике: общий обзор [Электронный ресурс] / Д. Р. Хаманн // Успехи физических наук. – М. : Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, июнь 1984. – Т. 143, вып. 2. – С. 239-256. – Режим доступа : <http://ufn.ru/ru/articles/1984/6/c>.

References

1. Yechkalo, Yu. V. (2012). *The development of pupils' intellectual abilities in learning physics by the tools of computer simulation*. Kyiv (in Ukr.)
2. Zhuk, Yu. O. (2013). Research competency within the computer oriented activity of high school student. *Anotovani rezul'taty naukovo-doslidnoi roboty Instytutu pedahohiky NAPN Ukrainy za 2012 rik (Annotated results of scientific investigations of the Institute of Pedagogics of NAPS of Ukraine for the 2012 year : scientific publication)*, 89-90 (in Ukr.)
3. Merzlykin, O. V. (2015). To the definition of term «high classes students research competencies in physics». *Naukovi zapysky (Scientific notes)*, 7, 192-197 (in Ukr.)
4. Merzlykin, O. V. (2015). High school students research ICT competencies in profile learning physics. *Pedagogichni obrii (Pedagogical horizons)*, 2 (80), 48-51. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0BzXzAlavBkWxbW5NY2w1Q3U0WnM/view> (in Ukr.)
5. Merzlykin, O. V. (2014). Research competencies in physics of secondary school pupils: structure, levels and

- criteria of formation. *Zbirnyk naukovykh prats' Kamianets'-Podil's'koho natsional'noho universytetu. Seriya pedahohichna (Collection of scientific papers Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University. Pedagogical series)*, 20, 42-46 (in Ukr.)
6. Merzlykin, O. V. (2014). Profile classes students research competencies in physics in the system of interdisciplinary competences. *Zbirnyk materialiv I Vseukrains'koi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh «Naukova molod'-2013» (Collection of materials of the First Ukrainian scientific and practical conference of the young scientists «Scientific youth – 2013»)*, 90-94 (in Ukr.)
 7. Merzlykin, O. V. (2015). High classes students research competencies in physics. *Zasoby i tekhnolohii suchasnoho navchal'noho seredovyscha (Tools and technologies of modern learning environment)*, 135-136 (in Ukr.)
 8. Merzlykin, A. V., Merzlykin, P. V. (2015). The tools of information and communication technologies for learning researches support in profile physics learning. *Informacijni tehnologii i zasoby navchannja (Information technologies and learning tools)*, 48 (4), 58-87. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1268/944> (in Ukr.)
 9. Merzlykin, O. V. (2014). Educational research in physics course specialized schools: competence approach. *Zbirnyk naukovykh prats'. Pedahohichni nauky (Collection of scientific papers. Pedagogical sciences)*, 66, 157-163 (in Ukr.)
 10. Merzlykin, O. V., Yechkalo, Yu. V. (2014). Succession and continuity of forming high classes students research competencies in learning physics. *Naukovi zapysky (Scientific notes)*, 6 (2), 81-86 (in Ukr.)
 11. Merzlykin, O. V. (2014). System of high classes students research competencies in physics. *Upravlinnia yakistiu pidhotovky maibutn'oho vchytelia fizyko-tekhnolohichnoho profilu (Quality preparation management of the future teacher of the physical and technological field)*, 34-35 (in Ukr.)
 12. Merzlykin, O. V. (2015). Forming of physics research competencies in conditions of profile learning. *Zvitna naukova konferentsiia Instytutu informatsiynykh tekhnolohii i zasobiv navchannia NAPN Ukrainy (Accounting science conference of Institute of Information Technology and Learning Tools of NAPS of Ukraine)*, 3 p. Retrieved from http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/Merzlykin_Zvit-conf_98_1426508551_file.doc (in Ukr.)
 13. Merzlykin, O. V. (2015). Cloud educational resources for physics learning researches support. *Informacijni tehnologii i zasoby navchannja (Information technologies and learning tools)*, 49 (5), 106-120. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1269/956> (in Ukr.)
 14. *The collection of profile education programs for secondary schools. Physics and Astronomy. 10-12 classes* (2010). Kharkiv: Osnova (in Ukr.)
 15. *The approval of the Concept of profile education in high school*. Decree #1456 (21.10.2013). Ministry of Education and Science of Ukraine. Retrieved from <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>
 16. Teplyts'kyi, I. O. (2010). *Elements of computer simulation*. Kryvyi Rih: KDPU (in Ukr.)
 17. Hamann, D. R. (1984). Computers in Physics: an Overview. *Physics-Uspekhi*, 143 (2), 239-256. Retrieved from <http://ufn.ru/ru/articles/1984/6/c> (in Rus.)

MERZLYKIN O.,

Head of Section «Physicist Inventor», Humanitarian and Technical Lyceum No. 129, Kryvyi Rih

CLOUD-BASED ICTTOOLS OF FORMING HIGH SCHOOL STUDENTS' RESEARCH COMPETENCIES IN PROFILE PHYSICS LEARNING

Abstract. Introduction. Possible way to solve the problem of forming high school students' research competencies in profile physics learning taking into account students' individual needs and abilities is ICT support (especially cloud technologies using) of physics learning researches. There are a lot different types of ICT tools that are used in physics science researches. And each of them gives different benefits in physics learning.

Purpose. Argued selection of leading and subsidiary cloud-based ICT tools of forming high school students' research competencies in profile physics learning based on expert interview.

Methods. Selection of cloud-based ICT tools of forming high school students' research competencies in profile physics learning occurs in two stages. The first of them is selection of tools basing on analysis of the experience of using ICT tools for support of learning and science physics research. The second stage is the separation of the most useful tools for learning purposes from all tools that were selected at the previous stage. The way to perform the second stage is the analysis of experts' interviews.

Results. The classes of ICT tools of forming high school students' research competencies in profile physics learning are distinguished. Virtualization of these ICT classes creates the conditions

for using them by some cloud service model. That's why we can consider these ICT tools as cloud-based ones.

Conclusion. The leading cloud-based ICT tools of forming high school students' research competencies in profile physics learning at activity stage of physics researches are: spreadsheets; computer mathematics systems; virtual labs; physical process modeling tools; software for capture and recording video, audio, etc.

Keywords: research competencies, physics learning researches, cloud technologies, profile physics learning.

Одержано редакцією 15.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК [001.891:54+372.854]::373.5

НЕЧИПУРЕНКО П. П.,
асистент кафедри хімії та методики її
навчання ДВНЗ «Криворізький національний
університет»

СИСТЕМА ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ У ПРОФІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ХІМІЇ

У статті наведені етапи проектування системи дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у профільному навчанні хімії. Визначено внесок кожної компетентності та групи компетентностей у сформованість системи.

Ключові слова: дослідницькі компетентності учнів, профільне навчання хімії, експертне оцінювання.

Постановка проблеми. У «Концепції профільного навчання в старшій школі» наголошується на необхідності використання інноваційних технологій навчання, організації дослідницької, проектної діяльності, профільної навчальної практики учнів тощо [1, с. 6]. До основних завдань профільного навчання (зокрема, хімії) відноситься сприяння у розвитку в учнів творчої самостійності, формуванні системи уявлень, ціннісних орієнтацій, дослідницьких умінь і навичок – складових дослідницьких компетентностей, які забезпечать випускнику школи можливість успішно самореалізуватися [1, с. 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поняття дослідницької компетентності (компетентностей) трактується по-різному. Так, М. С. Головань визначає дослідницьку компетентність як цілісну, інтегративну якість особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід діяльності дослідника, ціннісні ставлення та особистісні якості і виявляється в готовності і здатності здійснювати дослідницьку діяльність з метою отримання нових знань шляхом застосування методів наукового пізнання, застосування творчого підходу в цілепокладанні, плануванні, аналізі, прийнятті рішень та оцінці результатів дослідницької діяльності. Причому дослідницька компетентність хоч і є продуктом навчання, але не прямо впливає з нього, а є наслідком саморозвитку особистості того, хто навчається, його особистісного зростання, цілісної самоорганізації і синтезу його пізнавального, діяльнісного і особистісного досвіду [2, с. 197-198].

М. Б. Шашкіна та А. В. Багачук під дослідницькою компетентністю розуміють інтегративну характеристику особистості, яка передбачає володіння методологічними знаннями, технологією дослідницької діяльності, а також визнання їх цінності і

готовність до їх використання у професійній діяльності [3, с. 48].

О. В. Феськова услід за С. І. Осіповою визначає дослідницьку компетентність як інтегральну якість особистості, що виражається в усвідомленій готовності і здатності самостійно засвоювати і дотримувати системи нових знань результаті перенесення змістового контексту діяльності від функціонального до перетворювального, базуючись на засвоєній сукупності знань, умінь, навичок і способів діяльності [4].

О. А. Ушаков визначає дослідницьку компетентність як інтегральну якість особистості, що виражається у готовності і здатності до самостійного пошуку розв'язку нових проблем і творчому перетворенню дійсності на основі сукупності особистісно-осмислених знань, умінь, навичок, способів діяльності і ціннісних настанов [5].

Ж. В. Рассказова визначає дослідницьку компетентність як інтегральну характеристику особистості учня, яка проявляється у його усвідомленій готовності і здатності зайняти активну дослідницьку позицію по відношенню до своєї діяльності і себе як її суб'єкта, самостійно і творчо розв'язувати дослідницькі задачі на основі наявних знань і умінь [6, с. 7-8].

Н. О. Федотова визначає дослідницьку компетентність як інтегральну характеристику особистості учня, що проявляється у його усвідомленій готовності і здатності займатись навчальним дослідженням [7].

К. О. Міндєєва трактує дослідницьку компетентність учня як утворену якість особистості, що виражається у оволодінні знаннями, уміннями і способами діяльності для ефективного здійснення дослідницької діяльності і здатності самостійно здобувати нові знання [8, с. 7].

За М. В. Кривою, гносеологічним компонентом дослідницької компетентності є наявність в учня певних знань у галузі дослідження, знання про об'єкт; знання учнів про наукове пізнання, його функції і способи здійснення навчального дослідження; знання учнів про можливі способи пошуку, обробки та використання інформації; знання учнів про можливі способи творчого вирішення проблеми дослідження [9].

С. Е. Генкал дослідницьку компетентність учнів у профільному навчанні біології описує через володіння біологічними методами дослідження, використання знань на практиці, уміння формулювати цілі, проблему, гіпотезу дослідження, планувати, здійснювати експеримент, аналізувати його результати, робити висновки [10, с. 132].

Таким чином, у структурі дослідницької компетентності можна виділити принаймні три рівні: перший характеризується системою загальнонаукових методів дослідження (аналіз, синтез та ін.); на другому об'єднуються методи дослідження, характерні для споріднених галузей знань; на третьому конкретизуються методи, властиві певній галузі знань.

Мета статті – спроектувати систему дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у профільному навчанні хімії.

Виклад основного матеріалу. З наведених означень можна виокремити наступні характеристики дослідницької компетентності:

а) *дослідницька компетентність*, як і будь-яка компетентність, є складним особистісним утворенням, яке може бути схарактеризоване через знання та уміння, необхідні для виконання дослідницької діяльності, позитивне ставлення до неї та усвідомлення її значущості незалежно від того, виконується вона особисто або спільно;

б) дослідницька компетентність, будучи інтегральним утворенням, може бути описана на різних рівнях: предметному, міжпредметному та загальнометодологічному;

в) дослідницька компетентність, характеризуючи здатність особистості до виконання дослідницької діяльності, може розглядатися за її видами: від навчально-дослідницької на різних етапах її формування у предметних галузях та науково-дослідницької у науковій галузі;

г) формування дослідницької компетентності нерозривно пов'язане із розвитком загальнонавчальних (академічних) компетентностей, може розглядатися як їх складова та є необхідною умовою для професійного розвитку й самовдосконалення особистості;

д) найвищий рівень сформованості дослідницької компетентності досягається у процесі самостійної творчої дослідницької діяльності.

Виходячи із трактування розвитку навчально-дослідницької діяльності учнів як процесу послідовної зміни її стадій, що характеризується ускладненням способів виконання цієї діяльності, в результаті якого формуються якісні новоутворення особистості [11, с. 8] – дослідницькі компетентності, їх формування та розвиток відбувається у процесі здійснення учнями навчально-дослідницької діяльності. На основі виокремлених характеристик дослідницької компетентності як інтегрального утворення структурно дослідницькі компетентності учнів, що формуються та розвиваються у профільному навчанні хімії, можна поділити на три групи.

До *першої групи* відносяться універсальні (загальнонаукові) дослідницькі компетентності, пов'язані із опануванням загальнонаукових методів дослідження – як теоретичних, так й емпіричних. Цілеспрямоване формування універсальних дослідницьких компетентностей розпочинається із початком систематичного навчання та продовжується у процесі здобування початкової та базової загальної середньої освіти. Вони стосуються, у першу чергу, усвідомлення значення проведення досліджень, загальних прийомів планування і здійснення дослідження, оформлення його результатів тощо.

Хімія як наука, використовує надзвичайно велику кількість методів дослідження. Частина з них є специфічними для цієї науки. Але оскільки наука хімія відноситься до галузі знань «Природознавство», то велика частина її методів дослідження є спільною з іншими науками природничого циклу, тому *другу групу* складають природничонаукові дослідницькі компетентності, пов'язані із опануванням методів дослідження, спільних для природничих наук – біології, хімії, фізики, географії, астрономії та ін. Формування компетентностей цієї групи розпочинається в початковій школі з предметної природознавчої компетентності – особистісного утворення, що характеризує здатність учня розв'язувати доступні соціально і особистісно значущі практичні та пізнавальні проблемні задачі, пов'язані з реальними об'єктами природи у сфері відносин «людина – природа» [12]. Розвиток природничонаукових дослідницьких компетентностей відбувається у процесі здобування базової загальної середньої освіти та повної загальної середньої освіти.

Подальший розвиток дослідницьких компетентностей полягає в опануванні учнями специфічних методів проведення досліджень, характерних для окремих наук. Тому до *третьої групи* відносяться хімічні дослідницькі компетентності, пов'язані із опануванням спеціальних хімічних методів дослідження. Так, у навчальній програмі з хімії для 7-9 класів зазначено, що «навчання хімії у школі спрямовується на розвиток засобами предмета особистості учнів, ... творчих здібностей, дослідницьких навичок» [13, с. 1].

Формування і розвиток хімічних компетенцій відбувається виключно у процесі здобування повної загальної середньої освіти (за умови навчання за відповідним профілем) на основі раніше сформованих загальнонаукових та природничонаукових дослідницьких компетентностей. Подальшого свого розвитку вони набувають у процесі здобуття вищої освіти за відповідною спеціальністю, а недостатній рівень їх сформованості суттєво ускладнює формування професійних компетентностей майбутніх фахівців: саме у профільному навчанні хімії відбувається цілеспрямоване формування дослідницьких компетентностей, необхідних для подальшої професійної підготовки у ВНЗ.

Із метою змістового наповнення виділених груп дослідницьких компетентностей за результатами опрацювання джерел із проблеми дослідження, узагальнення власного досвіду та досвіду викладачів і вчителів, які цілеспрямовано займаються формуванням і розвитком дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні хімії, було відібрано початковий набір дослідницьких компетентностей, до складу якого увійшли 17 загальнонаукових дослідницьких компетентностей, 17 природничонаукових дослідницьких компетентностей та 24 хімічні дослідницькі компетентності.

За посиланням <https://goo.gl/zp2LYW> наведено текст анкети, спрямованої на виявлення найбільш значущих дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні хімії. У анкетуванні взяли участь 75 респондентів, більшість із яких (76,7 %) – учителі хімії (експертна група 1). Другу групу респондентів (23,3 %) склали науково-педагогічні працівники ВНЗ та наукові співробітники педагогічних НДІ (експертна група 2). За досвідом роботи респонденти розподілились у такий спосіб: зі стажем менше 5 років – 12,3 %, стаж від 5 до 10 років у 20,5 % респондентів, від 11 до 20 років – у 23,3 %, від 21 до 30 років – у 16,4 %, від 31 до 40 років – у 23,3 %, більше 40 років – у 4,1 %.

Оцінювання кожної із 58 запропонованих компетентностей виконувалось за шкалою від 1 («незначуща») до 5 («надзвичайно вагома»). Результати оцінювання були опрацьовані з метою визначення для кожної компетентності наступних характеристик:

- *загальна оцінка* – середня оцінка компетентності як відношення суми всіх оцінок до їх кількості;
- *оцінка експертної групи 1* – середня оцінка компетентності вчителями хімії;
- *оцінка експертної групи 2* – середня оцінка компетентності науково-педагогічними працівниками ВНЗ та науковими співробітниками педагогічних НДІ;
- *абсолютне відхилення* – модуль різниці оцінки однієї й тієї ж компетентності представниками обох експертних груп;
- *відносне відхилення* – приведене відносне відхилення як відношення абсолютного відхилення до довжини шкали оцінювання компетентності ($5-1=4$).

Уведення останньої характеристики надало можливість виконати відбір тих дослідницьких компетентностей, для яких оцінка обох експертних груп є узгодженою в межах 5 %. Для кожної із виокремлених компетентностей був визначений їх внесок у сформованість відповідної групи компетентностей (табл. 1).

Таблиця 1

Внесок компетентностей у сформованість системи дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні хімії

Дослідницька компетентність	Оцінка	Внесок
Загальнонаукові компетентності	26,67	20,43 %
Здатність формулювати гіпотезу дослідження	4,37	3,35 %
Здатність складати характеристику об'єкта або явища відповідно до плану	4,29	3,29 %
Здатність знаходити і використовувати довідникові матеріали, необхідні для проведення дослідження	4,44	3,40 %
Здатність оперувати науковими термінами, опанувати (специфічну) наукову термінологію	4,31	3,30 %
Здатність формулювати висновки	4,73	3,63 %
Здатність до обґрунтованого подання результатів дослідження, захисту власної думки, уміння вести дискусію	4,52	3,46 %
Природничонаукові компетентності	34,64	26,53 %
Сформованість уявлень про етапи пізнавальної діяльності в природничо-наукових дослідженнях, елементи метрології	3,68	2,82 %

Дослідницька компетентність	Оцінка	Внесок
Здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між природними явищами та закономірностями, що є предметом вивчення природничих наук	4,50	3,45 %
Здатність планувати експеримент	4,56	3,49 %
Здатність грамотно здійснювати окремі операції у ході експерименту	4,52	3,46 %
Здатність виконувати математичне опрацювання результатів експериментального дослідження	4,39	3,36 %
Здатність пояснювати природні явища і процеси та застосовувати здобуті знання у побуті	4,53	3,47 %
Сформованість уявлень про загальні закономірності природи та природничонаукову картину світу, загальну будову Всесвіту, цілісність природи	4,34	3,33 %
Здатність використовувати експериментальний і статистичний методи та моделювання у вивченні об'єктів живої та неживої природи	4,13	3,16 %
<i>Хімічні дослідницькі компетентності</i>	69,24	53,04 %
Здатність відрізняти хімічні явища природи від інших	4,53	3,47 %
Здатність правильно використовувати хімічне обладнання і посуд	4,62	3,54 %
Здатність пристосовувати наявний хімічний посуд і обладнання для потреб експерименту	4,53	3,47 %
Здатність складати і використовувати прилади для виконання дослідів	4,63	3,54 %
Здатність правильно виконувати лабораторні операції: нагрівання, охолодження, фільтрування, змішування, зважування тощо	4,76	3,65 %
Здатність користуватись хімічною символікою, формулами, сучасною українською хімічною номенклатурою	4,70	3,60 %
Здатність класифікувати хімічні реакції за різними ознаками і розрізняти їх	4,72	3,62 %
Здатність розрізняти представників основних класів хімічних сполук за хімічними формулами та властивостями	4,74	3,63 %
Здатність прогнозувати перебіг хімічних реакцій, виходячи із властивостей речовин, що беруть у них участь, та умов перебігу реакції	4,65	3,56 %
Здатність обґрунтовувати взаємозв'язок між будовою речовини та її властивостями	4,69	3,59 %
Здатність виконувати різні типи хімічних розрахунків	4,68	3,59 %
Здатність складати та інтерпретувати електронні та графічно-електронні формули атомів елементів	4,32	3,31 %
Здатність робити висновки про властивості речовини, виходячи з будови молекул речовин	4,54	3,48 %
Здатність робити висновки про будову речовин, виходячи з їх властивостей	4,58	3,50 %
Здатність розв'язувати експериментальні задачі з хімії	4,54	3,48 %
<i>Разом</i>	130,54	100,00 %

Відповідно до результатів проведеного експертного відбору дослідницьких компетентностей, найбільша їх частка відноситься до хімічних дослідницьких, а найменша – до загальнонаукових.

Висновки. 1. За результатами експертного оцінювання спроектована система дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у профільному навчанні хімії, що містить 3 групи компетентностей [14]: 6 загальнонаукових, 8 природничонаукових та 15 хімічних, внесок яких у сформованість системи складає відповідно 20,43 %, 26,53 % та 53,04 %.

2. Серед напрямів подальших досліджень на особливу увагу заслуговує обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка методики використання ІКТ як засобу формування дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні хімії.

Список використаної літератури

1. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі : Наказ № 1456 [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – К. – 21 жовтня 2013 р. – 14 с. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>
2. Головань М. С. Модель формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців у процесі професійної підготовки / М. С. Головань // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2012. – № 5 (23). – С. 196-205.
3. Шашкина М. Б. Формирование исследовательской компетентности у будущих учителей математики в процессе учебно-познавательной деятельности в педагогическом вузе / Шашкина Мария Борисовна, Багачук Анна Владимировна // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 7. – С. 47-55.
4. Феськова Е. В. Становление исследовательской компетентности учащихся в дополнительном образовании и профильном обучении : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Феськова Елена Васильевна ; Государственное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет цветных металлов и золота». – Красноярск, 2005. – 210 с.
5. Ушаков А. А. Развитие исследовательской компетентности учащихся профильной школы как личностно-осмысленного опыта осуществления учебно-исследовательской деятельности / А. А. Ушаков // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2008. – Вып. 5. – С. 123-126.
6. Рассказова Ж. В. Формирование исследовательской компетентности обучающихся 8-9 классов в условиях общеобразовательной организации : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Рассказова Жанна Владимировна ; Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова. – Владикавказ, 2014. – 22 с.
7. Федотова Н. А. Развитие исследовательской компетентности старшеклассников в условиях профильного обучения : диссертация кандидата педагогических наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Федотова Наталья Александровна ; Бурятский государственный университет. – Улан-Удэ, 2010. – 181 с.
8. Миндеева Е. О. Организация учебно-исследовательской деятельности по географии учащихся профильной школы : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (география, уровень общего образования) / Миндеева Екатерина Олеговна ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2010. – 18 с.
9. Крива М. В. Формування творчої особистості учня в процесі дослідницької діяльності / Крива М. В. // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія. – 2013. – Вип. 39 (3). – С. 188-194.
10. Генкал С. Е. Формування предметної компетентності в учнів профільних класів на уроках біології / С. Е. Генкал // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – [Суми], 2013. – № 4 (30). – С. 127-135.
11. Байзулаева О. Л. Развитие учебно-исследовательской деятельности учащихся профильных классов лицея на основе интегративно-личностного подхода : автореферат диссертации кандидата педагогических наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Байзулаева Ольга Леонидовна ; Магнитогорский государственный университет. – Магнитогорск, 2010. – 23 с.
12. Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти : Постанова № 462, Стандарт, План [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – 20.04.2011. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-p>

13. Хімія. 7-9 класи : програма для загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс] / [Міністерство освіти і науки України]. – [2015] – Режим доступу : <http://goo.gl/jGWbRJ>
14. Нечипуренко П. П. Розвиток дослідницьких компетентностей учнів у профільному навчанні хімії / Нечипуренко П. П. // Розвиток дослідницької компетентності молодих науковців у контексті гармонізації систем підготовки Ph. D. в ЄС : матеріали II Всеукраїнського науково-практичного семінару, Київ, 30 січня 2016 р. / за заг. ред. В. О. Радкевич, Л. М. Петренко ; Національна академія педагогічних наук України, Інститут професійно-технічної освіти. – К., 2016. – С. 63-66.

References

1. *The approval of the Concept of profile education in high school*. Order # 1456 (21.10.2013). Ministry of Education and Science of Ukraine. Retrieved from <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>
2. Holovan', M. S. (2012). Model of research competence formation of future professionals in the training. *Pedahohichni nauky: teoriya, istoriya, innovatsiyni tekhnolohiyi (Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies)*, 23(5), 196-205 (in Ukr.).
3. Shashkina, M. B., Bagachuk, A. V. (2011). Formation of research competence of future mathematics teachers in the process of learning activities at pedagogical university. *Sibirskij pedagogicheskij zhurnal (Siberian Pedagogical Journal)*, 7, 47-55 (in Rus.).
4. Fes'kova, E. V. (2005). *Formation of research competence of pupils in additional education and profile training* (Doctoral Thesis, State Institution of Higher Professional Education «State University of Non-Ferrous Metals and Gold», Krasnoyarsk, Russia).
5. Ushakov, A. A. (2008). Development of research competence of pupils of profile school as a student-meaningful experience of the learning and research activities. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta (Herald of Adygeya State University)*, 5, 123-126 (in Rus).
6. Rasskazova, Zh. V. (2014). *Formation of pupils research competence in grades 8-9 in the secondary institution*. (Autoreferat of Doctoral Thesis, North Ossetian State University named after K. L. Hetagurov, Vladikavkaz, Russia).
7. Fedotova, N. A. (2010). *Formation of research competence of pupils in profile learning conditions* (Doctoral Thesis, Buryat State University, Ulan-Udje, Russia).
8. Mindeeva, E. O. (2010). *Formation of pupils research competence in grades 8-9 in the secondary institution*. (Autoreferat of Doctoral Thesis, Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg, Russia).
9. Kryva, M. V. (2013). Formation of the creative person of pupil in the pupils research activities. *Problemy suchasnoyi pedahohichnoyi osvity. Pedahohika i psykholohiya (Problems of modern teacher education. Pedagogy and Psychology)*, 39 (3), 188-194 (in Ukr.).
10. Henkal, S. E. (2013). Formation of subject competence of pupils specialized classes in biology lessons. *Pedahohichni nauky: teoriya, istoriya, innovatsiyni tekhnolohiyi (Pedagogical Sciences: Theory, History, innovative technologies)*, 30(4), 127-135 (in Ukr.).
11. Bajzulaeva, O. L. (2010). *The development of learning and research activities of the lyceum students specialized classes based on integrative and personal approach* (Autoreferat of Doctoral Thesis, Magnitogorsk State University, Magnitogorsk, Russia).
12. *On the approval of the state standard of primary education*. Decree # 462 (20.04.2011). Cabinet of Ministers of Ukraine. Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/462-2011-%D0%BF>
13. *Chemistry. Grades 7-9. Program for secondary schools* (2015). Ministry of Education and Science of Ukraine. Retrieved from <http://goo.gl/jGWbRJ>
14. Nechipurenko, P. P. (2016, January 30). The development of research competencies of students in core teaching chemistry. *Rozvytok doslidnytskoi kompetentnosti molodykh naukovtsiv u konteksti harmonizatsii system pidhotovky Ph. D. v YeS (Development of research competence of young scientists in the context of the harmonization of training Ph. D. in EU)*, pp. 63-66 (in Ukr.).

NECHIPURENKO P.,

Lecturer, SIHE «Kryvyi Rih National University»

THE SYSTEM OF RESEARCH COMPETENCIES OF HIGH SCHOOL STUDENTS AT CHEMISTRY PROFILE LEARNING

Abstract. Introduction. Based on the interpretation of learning research activities of students as a process of succession of its stages, which characterized by complication of methods of performing these activities, as the result are formed the new psychic structures – a research competencies, their formation and development is in the process of students learning research activities. Based on the characteristics of the examined research competence as the integral formation, the research

competence of students which are forming and developing at chemistry profile learning can be divided into three groups.

Purpose. Design the system of research competencies of high school students at chemistry profile learning.

Methods. The main methods of problem investigation are: the theoretical analyze of problem field; the synthesis of initial set of research competencies, which included the 17 general research competencies, 17 research competencies in natural science and 24 research competence in chemistry; the expert evaluation of initial set for the purpose of selection and assessment of system components.

Results. The link <https://goo.gl/zp2LYW> contains the text of a questionnaire aimed at identifying the most significant research competencies of students in chemistry profile learning. In a survey of 75 respondents participated, most of them (76,7 %) – the chemistry teachers (Expert Group 1). Another group of respondents (23,3 %) were scientists and university educators (Expert Group 2). The experience of the respondents were distributed as follows: less than 5 years – 12,3 % of respondents, from 5 to 10 years – 20,5 %, from 11 to 20 years – 23,3 %, from 21 to 30 years – 16,4%, from 31 to 40 years – 23,3 %, more than 40 years – 4,1 %.

Originality. Theoretically grounded, designed and evaluated the system of research competencies of high school students at chemistry profile learning.

Conclusion. Based on the expert evaluation the system of research competencies of high school students at chemistry profile learning was designed. The system contains a 3 groups of competencies: 6 general scientific competencies, 8 competencies in natural sciences and 15 chemical competencies which contribution to the formation of the system is 20,43 %, 26,53 % and 53,04 % respectively. Among the directions for further research deserves special attention rationale, design and experimental verification of methodics of using ICT as a tool of research competencies formation of students in chemistry profile learning.

Keywords: students' research competencies, chemistry profile learning, expert evaluation.

Одержано редакцією 26.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 371.64:378.14

ШИШКІНА М. П.,

кандидат філософських наук, завідувач відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації
освіти Інституту інформаційних технологій і
засобів навчання НАПН України

ШОКАЛЮК С. В.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
інформатики та прикладної математики
Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ
«Криворізький національний університет»

ПОПЕЛЬ М. В.,

аспірант Інституту інформаційних технологій і
засобів навчання НАПН України

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ SAGEMATHCLOUD ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПІДТРИМУВАННЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

У статті висвітлено актуальні питання застосування хмаро орієнтованих систем для організації і інформаційно-технологічного підтримування спільної діяльності студентів у

процесі опанування математичних дисциплін, що є суттєвою умовою підвищення ефективності навчальної взаємодії. Обґрунтовано доцільність запровадження методики використання SageMathCloud у навчанні наукових і науково-педагогічних кадрів з метою більш активного поширення інноваційних підходів, форм і методів навчання у сучасному інформаційно-освітньому середовищі вищого навчального закладу.

Ключові слова: хмаро орієнтовані системи, мережні інструменти, навчально-пізнавальна діяльність, колективна робота, навчальна взаємодія.

Постановка проблеми. Застосування хмарних технологій покликане сприяти забезпеченню всебічного розвитку особистості тих, хто навчається, відповідно до індивідуальних потреб і вимог суспільства. Їх запровадження пов'язане з об'єктивною необхідністю створення відкритого навчального середовища, в якому учні і студенти є активними суб'єктами цілеспрямованого пошуку і створення знань. У зв'язку з цим, необхідні дослідження, орієнтовані на впровадження принципово нових форм навчання і освітніх технологій, орієнтованих на особистісний підхід, поліпшення навчальної взаємодії, збільшення частки дослідницької діяльності.

Із використанням хмарних технологій можна досягти якісно кращих результатів навчальної діяльності, забезпечити формування для кожного студента його власної освітньої траєкторії, застосовуючи адекватні технологічні рішення. З'являються нові педагогічні можливості для індивідуалізації і диференціації навчального процесу, його гнучкої адаптації до індивідуальних особливостей тих, хто навчається [2]. Наразі створюються додаткові умови для подальшого вдосконалення навчального процесу на базі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останніх років головна тенденція розвитку засобів і сервісів мережі Інтернет, що утворюють комп'ютерно-технологічну платформу навчального середовища сучасної системи освіти, полягає у ширшому використанні у навчанні хмаро орієнтованих систем і сервісів [7; 8; 10; 11; 12].

Мета статті. Аналіз найбільш доцільних шляхів використання хмаро орієнтованих систем для підтримування колективної роботи студентів у процесі навчання математичних дисциплін і обґрунтування методики використання SageMathCloud у навчанні наукових і науково-педагогічних працівників.

Виклад основного матеріалу.

Використання ІКТ впливає на зміст, методи та організаційні форми навчання й управління навчально-пізнавальною діяльністю, що потребує нових підходів до облаштування освітнього процесу. Тому формування сучасних хмаро орієнтованих систем для підтримування навчально-дослідницької діяльності та спільної роботи над проектами має ґрунтуватися на відповідних інноваційних моделях і методиках, що спроможні забезпечити гармонійне поєднання і вбудовування різноманітних мережних інструментів в інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу для найбільш повного задоволення освітніх потреб.

У зв'язку з цим, у 2015 році в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України було започатковано експериментальне дослідження, що здійснювалося у ході виконання науково-дослідної роботи (НДР) «Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу», 2015-2017 рр., ДР № 0115U002231, керівник – к. філос. н. М. П. Шишкіна [5]. Провідною ідеєю дослідження є положення про те, що цілеспрямована, науково обґрунтована система навчальних заходів із використанням засобів і технологій хмаро орієнтованого середовища, інтегрована у процес підготовки наукових, науково-педагогічних, педагогічних кадрів у вищому навчальному закладі, є передумовою поліпшення рівня організації процесу наукових досліджень, покращення

доступу до електронних ресурсів і сервісів, підвищення рівня ІК компетентності та результатів навчання студентів і викладачів.

У ході здійснення дослідження, а також підготовки до нього було розроблено хмаро орієнтований компонент інформаційно-освітнього середовища ВНЗ на базі спеціалізованого сервісу SageMathCloud та методик його використання, що впроваджувалась через систему тренінгів, вебінарів, семінарів, інших науково-методичних і науково-практичних заходів, що проводилися Інститутом у межах виконання НДР [5].

Методика використання хмаро орієнтованого компонента інформаційно-освітнього середовища ВНЗ на базі спеціалізованого сервісу SageMathCloud.

Цільовий компонент.

Метою розроблення методики є: формування хмаро орієнтованого компонента в інформаційно-освітньому середовищі вищого навчального закладу на базі SageMathCloud, створення умов для організації та підтримування спільної навчальної і науково-дослідної роботи студентів, розширення доступу до якісних електронних освітніх ресурсів (ЕОР), підвищення рівня фахових та ІК компетентностей.

Цільова група: науково-педагогічні працівники.

Змістовий компонент.

Зміст методики спрямовано на формування ІК компетентності наукових, науково-педагогічних кадрів, працівників ІКТ-підрозділів, аспірантів і студентів щодо використання хмаро орієнтованих систем і сервісів у наукових дослідженнях і навчальному процесі. Окремі навчальні модулі є елементами змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів.

Технологічний компонент.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративний; частково-пошуковий; проблемний; дослідницький.

Організаційні форми навчання: лекції, самостійні, практичні, лабораторні роботи, тренінгові заняття; семінари, вебінари, веб-конференції, індивідуальні консультації.

Серед інноваційних форм навчання, що можуть бути реалізовані лише у хмаро орієнтованому середовищі, доцільно застосовувати комбінований тренінг, в якому поєднуються очна і дистанційна форми роботи. В процесі тренінгу створюється ситуаційна електронна навчальна мережа, учасники якої, вмотивовані на здійснення колективної діяльності за спільним сценарієм. Організатор тренінгу надає зразки успішної діяльності (як попередній матеріал у шаблонах навчальних завдань, так і інтерактивно – використовуючи засоби візуального та аудіального подання робочих аркушів моніторингу процесу виконання завдань) та організовує ІКТ-опосередковане управління процесом навчання). Технологія підвищення активності діяльності відбувається за рахунок залучення до тренінгу окремих учасників-експертів.

Засоби навчання: спеціалізоване програмне забезпечення навчального призначення – SageMathCloud [3; 5; 7; 9].

Результативний компонент: розширення доступу до засобів ІКТ навчання, підвищення рівня організації педагогічних досліджень, підвищення рівня ІК компетентності.

Здійснення процесу навчання за даною методикою може відбуватись двома шляхами:

1. Навчання за програмою спецкурсу «Технології хмарних обчислень в освітній діяльності», як елементу змісту підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів [5].

2. Через систему тренінгів (табл. 1), семінарів, вебінарів, індивідуальних консультацій, що можуть здійснюватися в ході пілотного експериментального

дослідження (проекту) з розгортання хмаро орієнтованого інформаційно-освітнього середовища у навчальному закладі.

Таблиця 1

Тематичний план тренінгових занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Шляхи використання SageMathCloud у навчанні математичних дисциплін	2
2.	Організація спільної роботи у SageMathCloud	2
3.	Побудова лекційних демонстрацій	2
4.	Створення динамічних моделей і анімацій	2
5	Приклади використання SageMathCloud у навчанні окремих дисциплін	2
Разом:		10

Наведемо короткий зміст тренінгового заняття на тему «Організація спільної роботи у SageMathCloud».

Після входу до облікового запису користувача SageMathCloud за адресою <https://cloud.sagemath.com/> відкриється сторінка зі списком усіх проектів, до яких користувач має доступ. Зрозуміло, що при першому вході список буде порожнім (рис. 1). Пізніше на цій сторінці буде сформовано список, що включатиме особисті проекти користувача й ті, до яких відкрито доступ іншими користувачами.

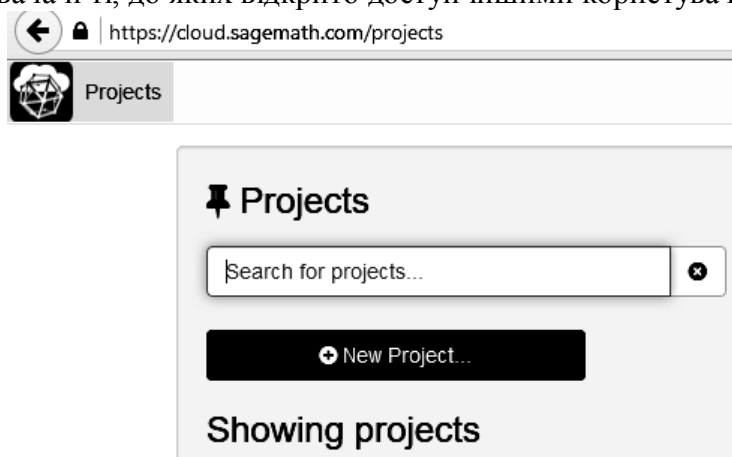


Рис. 1. Стартова сторінка користувача SageMathCloud: перший вхід

Приклад списку проектів наведено на рис. 2. Відомості про кожен проект представлено окремим рядком таблиці певної структури: у першому стовпчику зазначається назва проекту, у другому – час, що минув з моменту останнього звернення до проекту, у наступних двох – опис проекту та його учасники, у тому числі автор (власник) проекту, відповідно, в останньому стовпчику фіксується стан проекту на даний момент часу (наприклад «зупинено»).

Для подальшої роботи необхідно створити новий проект або ж продовжити роботу з уже існуючим. Задля створення нового проекту треба натиснути на кнопку «New Project». Відкриється форма для заповнення полів, що характеризуватимуть новий проект (рис. 3).

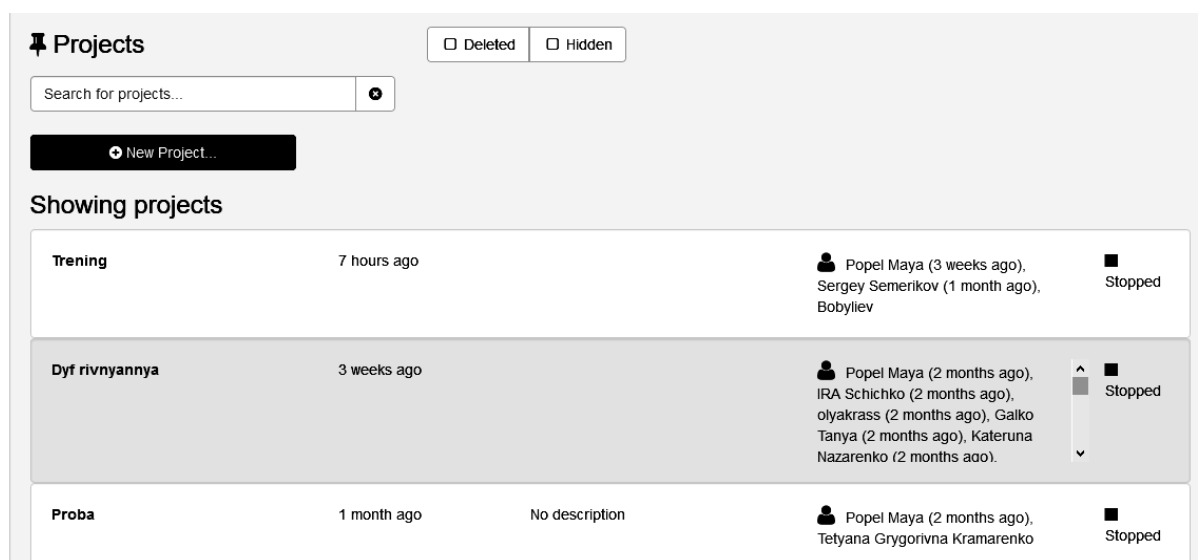


Рис. 2. Стартова сторінка користувача SageMathCloud: список проектів

➕ Create a New Project

Title:

Проект1

Description:

Тестування

You can change the title and description at any time later.

Create project

Cancel

Рис. 3. Форма для зазначення параметрів створюваного проекту

Обов'язковим для заповнення є поле назва проекту – «Title:» (у прикладі «Проект1»). Поле Опис («Description:») не є обов'язковим для заповнення, проте його вміст буде корисним під час колективної роботи, для фокусування уваги на призначенні проекту, його загальній характеристиці, особливостях тощо. Згодом, у процесі роботи назву проекту та його опис можна змінювати й уточнювати.

Після натискання «Create Project» посилання на новий проект з'явиться у списку. Увійшовши до нового проекту, можна побачити, що він порожній, не містить жодного файлу (рис. 4).

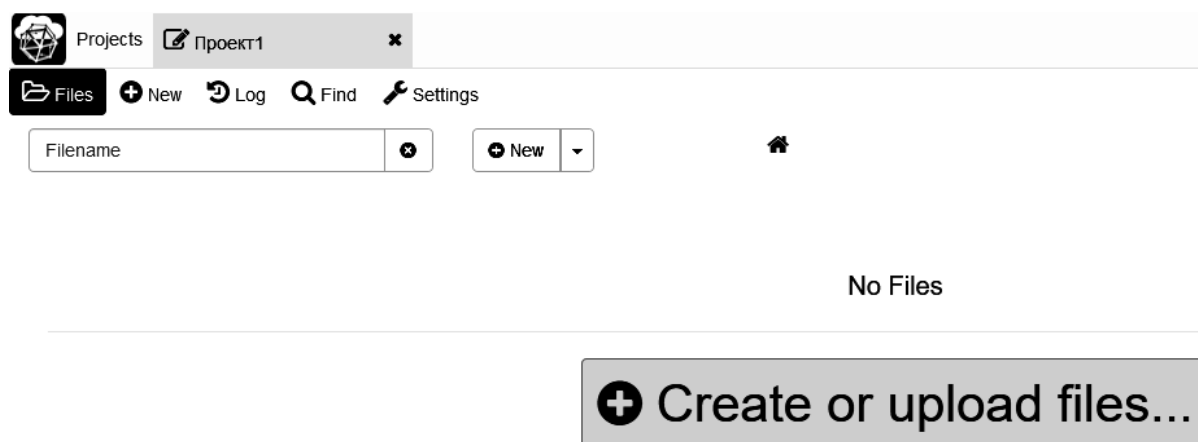


Рис. 4. Сторінка нового проекту

Додати файли до проекту можна або створивши їх, або виконавши їх завантаження вже існуючих. Створення нового файлу здійснюється за допомогою команди «Create or upload files». У верхній частині форми, що відкриється, буде запропоновано створити новий файл чи папку («Create a new file or directory») або завантажити файли з комп'ютера чи іншого пристрою («Upload files from your computer»).

Створюючи новий файл, зазначають його назву у полі «Name your file, folder or paste in a link» (системою назва нового файлу генерується автоматично за датою й часом його створення) та обирають його тип («Select the type») – робочий аркуш SageMath (кнопка «SageMath Worksheet», рис. 5), папка, курс для керування роботою в групі, чат тощо.

Для завантаження файлу з зовнішнього носія користуються другою частиною форми – полем «Upload files from your computer», в результаті натискання на якому відкриється вікно стандартного діалогу для завантаження (відкриття) файлів.

⊕ Create new files in home directory of project

⊕ Create a new file or directory

Name your file, folder or paste in a link

Upload files from your computer

Drag and drop files

Рис. 5. Додавання *sagews*-файлу до проекту

Над будь-яким файлом проекту (рис. 6) визначені стандартні операції ресурсів хмарних сховищ – перейменування (*Rename*), копіювання (*Copy*), переміщення (*Move*) та видалення (*Delete*), збереження у файл на зовнішньому носії (*Download*), надання спільного доступу (*Share*).

Рис. 6. Дії, які можна виконувати над файлом

Сторінку відкритого для роботи *sagews*-файлу показано на рис. 7.

Робочий аркуш SageMath WorkSheet є основним файлом проекту, в ньому відбувається введення команд користувача та відображаються результати обчислень (у тому числі побудовані графіки залежностей тощо).

На робочому аркуші виділяються області для введення та області для виведення. Області для введення, окрім власне команд для здійснення автоматизованих чисельних або символьних розрахунків (розв'язання математичних задач) [6], можуть містити текстові (невиконувані) фрагменти. Форматування текстових фрагментів здійснюється за допомогою команд HTML, оформлення математичних текстів здійснюється за допомогою команд LaTeX.

Керування обчисленнями на аркуші (запуск на виконання, призупинення обчислень тощо), організація спілкування у режимі реального часу тощо, здійснюється за допомогою кнопок основної панелі інструментів або за допомогою комбінацій гарячих клавіш: *Shift + Enter* – виконати розрахунки.

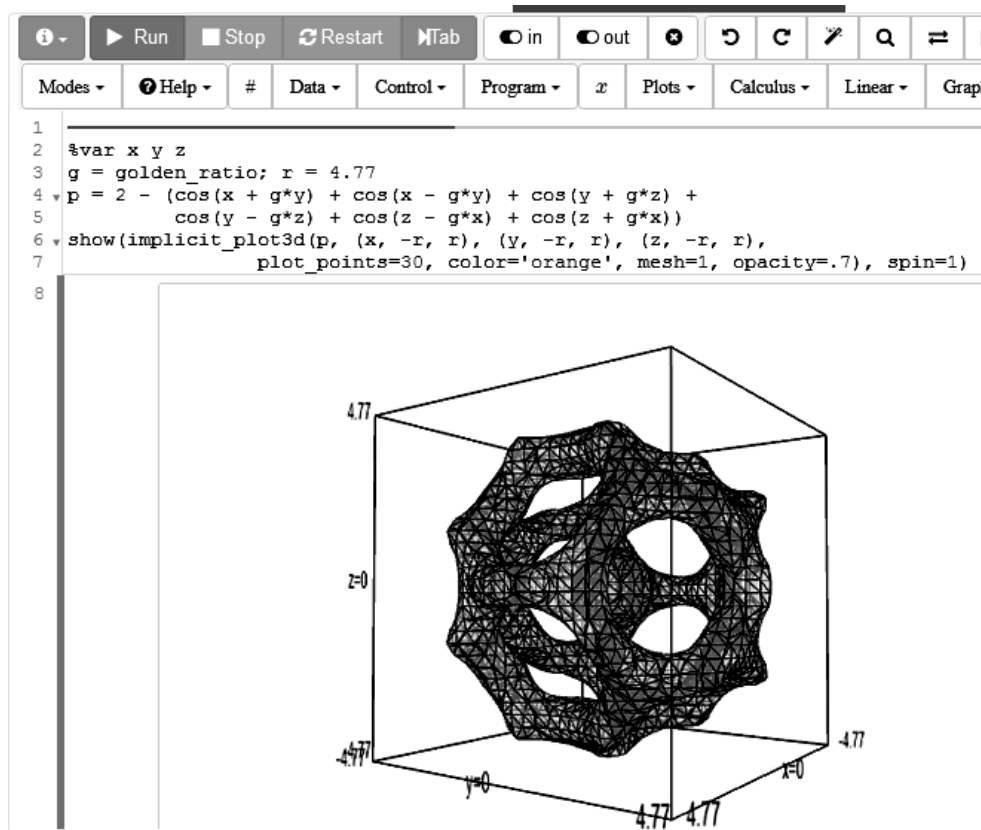


Рис. 7. Сторінка робочого аркушу SageMath WorkSheet

Спілкування у «кімнатах» текстового чату або відеочату (кнопки  та ) можливе лише для членів проектної групи (співучасників/співавторів проекту). Слід зазначити, що повідомлення математичного змісту у вікні текстового чату може бути подане у звичній математичній нотації за допомогою команд LaTeX (рис. 8). Сповіщення про нове повідомлення в чаті (навіть у разі відсутності користувача у чат-«кімнаті» через роботу з ресурсам даного або навіть іншого проекту) надходить миттєво та відображається червоним кольором на піктограмі дзвоника .

Організувати спільну роботи з ресурсами SageMathCloud можна або на рівні окремого робочого аркушу, або на рівні проекту в цілому. Запрошення до спільної роботи над проектом (як зареєстрованих, так і незареєстрованих користувачів системи) здійснюється на сторінці налаштувань проекту (рис. 9).

Долучення користувача для спільної роботи над проектом в цілому («Add collaborators») можливе за адресою його електронної поштової скриньки або за реєстраційними даними користувача SageMathCloud – прізвищем та ім'ям. Якщо за введеними даними пошук виявився успішним (список результатів пошуку не є порожнім) достатньо обрати необхідний запис із запропонованих та натиснути «Add selected». Загальна кількість учасників спільного проекту може перевищувати 200 (більш точних даних щодо кількості співучасників проекту не знайдено).

Всі співучасники проекту рівноправні щодо внесення змін до структури та змістовного наповнення ресурсів проекту. Кожен член проектної групи має можливість

додавати та вилучати окремі файли, здійснювати редагування вмісту робочих аркушів тощо.

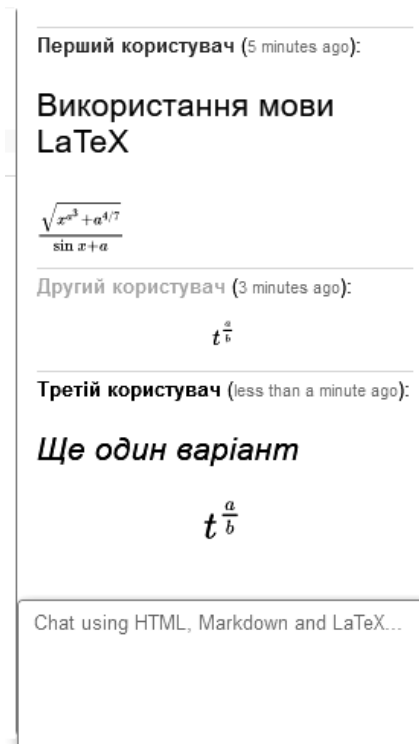


Рис. 8. Ілюстрація змісту текстового чату

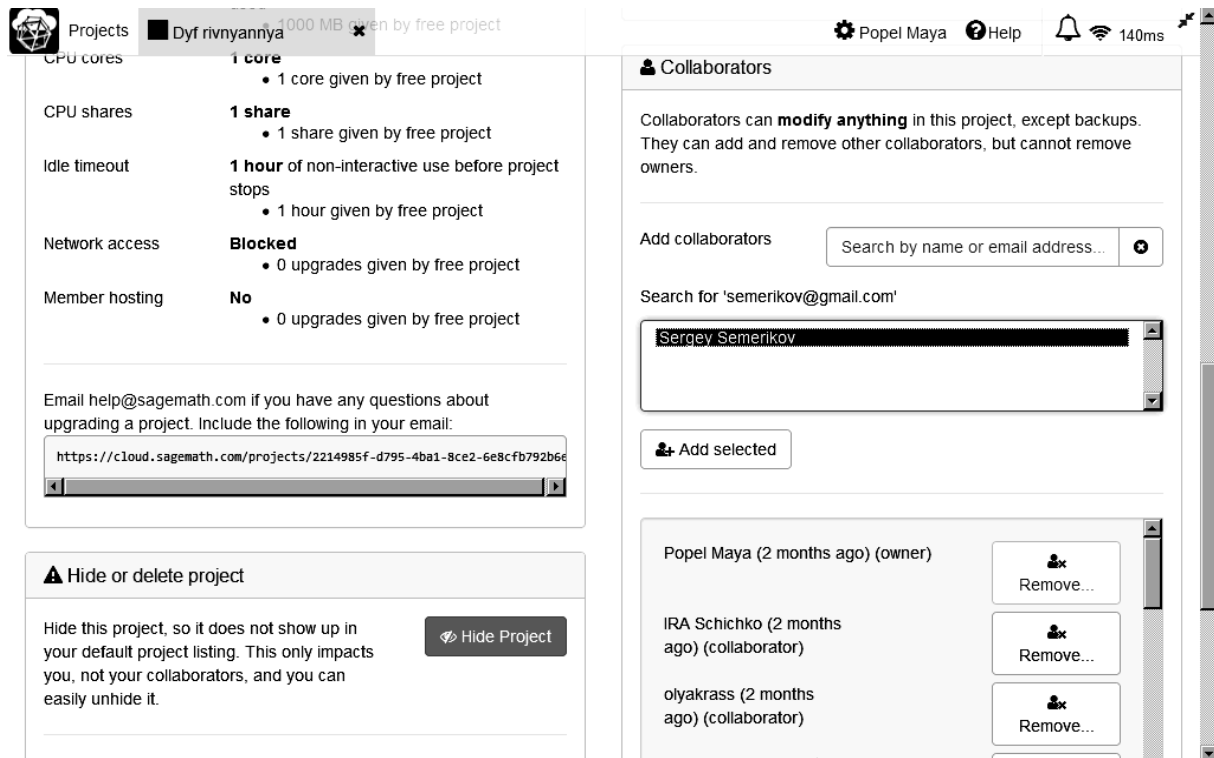


Рис. 9. Фрагмент сторінки налаштувань проекту (відкриття сторінки – кнопка *Settings* на сторінці проекту)

Переглянути всю історію змін вмісту ресурсу можна на сторінці, що відкриється після натискання однойменної кнопки «History» (рис. 10). В історії зберігаються записи

про всі зміни, що здійснені або самим автором проекту, або будь-ким із учасників. Пересуваючи повзунок можна проглянути всі зміни, що було відбулося у файлі. Початкова позиція повзунка відповідає моменту створення файлу. Якщо файл не змінювали і не редагували, в ній буде зазначено «Revision 0». На рисунку 10 видно, що змін було здійснено 361 (Revision 361). Біля кожної зміни вказано дату та час. Остання позиція повзунка – останні зміни, що були здійснені під час редагування файлу.

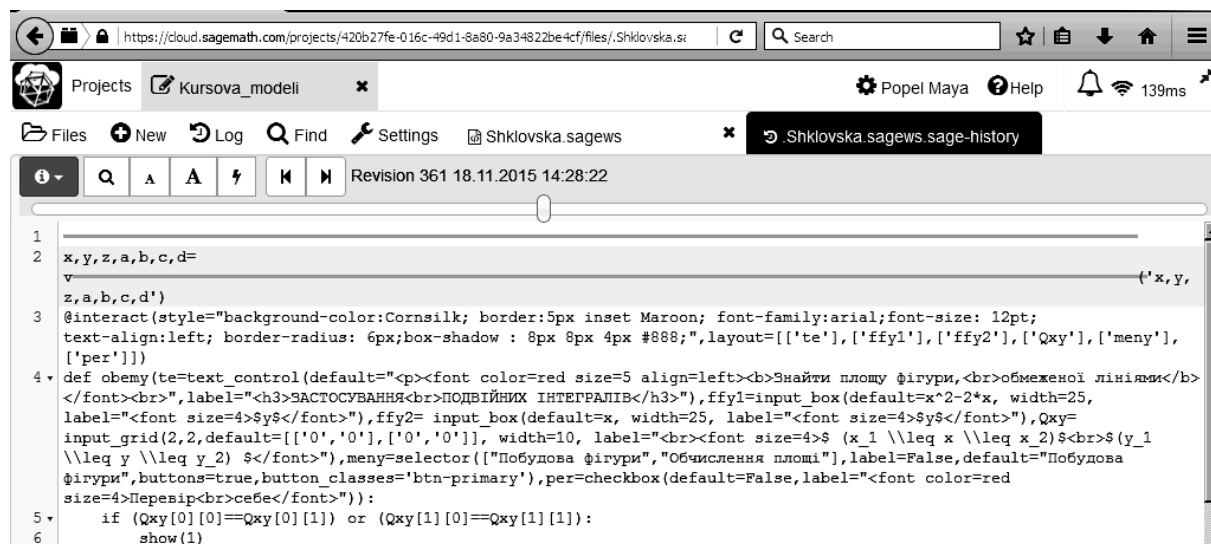


Рис. 10. Сторінка історії роботи з файлом

Дана функція є досить корисною для організації спільної роботи у навчальних цілях, проведення практичних занять зі студентами. Адже викладач може спостерігати які дії виконував студент. В якому напрямку просувався в процесі розв'язання задачі, які труднощі в нього виникали.

Для того, щоб завершити роботу з проектом, достатньо закрити ярлик головної сторінки проекту. В результаті, усі навчальні ресурси даного проекту, з якими працював користувач, будуть автоматично закриті.

Висновки. Шляхом удосконалення організації освітнього середовища вищого навчального закладу, покращення доступу до електронних ресурсів є ширше залучення у практику роботи наукової і освітньої спільноти засобів ІКТ і мережних технологій хмарних обчислень на основі застосування науково-обґрунтованих методик у процесі проектування і використання зазначених компонентів.

Список використаної літератури

1. Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення : монографія / [Гриб'юк О. О., Дем'яненко В. М., Жалдак М. І., Запороженко Ю. Г., Коваль Т. І., Кравцов Г. М., Лаврентьєва Г. П., Лапінський В. В., Литвинова С. Г., Пірко М. В., Попель М. В., Скрипка К. І., Співаковський О. В., Сухих А. С., Татауров В. П., Шишкіна М. П.] ; за ред. М. І. Жалдака. – К. : Атіка, 2014. – 172 с.
2. Моделі гармонізації мережних інструментів інформаційно-технологічного підтримання процесів навчально-пізнавальної діяльності [Електронний ресурс] / Спірін Олег Михайлович, Дем'яненко Віктор Михайлович, Запороженко Юлія Григорівна, Шишкіна Марія Павлівна, Дем'яненко Валентина Борисівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – № 6 (32). – 15 с. – Режим доступу : <http://goo.gl/cQr4K0>.
3. Шишкіна М. П. Системи комп'ютерної математики у хмаро орієнтованому освітньому середовищі навчального закладу / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, М. В. Попель // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2014. – II(14), Issue: 27. – С.75-78.
4. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, М. В. Попель // Інформаційні

- технології і засоби навчання. – 2013. – 5(37). – С. 66-80. – Режим доступу: <http://goo.gl/baE1RK>
5. Шишкіна М. П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія / М. П. Шишкіна. – К. : УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.
6. Шокалюк С. В. Основи роботи в SAGE / Світлана Вікторівна Шокалюк ; за ред. академіка АПН України М. І. Жалдака. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – 64 с.
7. Cusumano M. Cloud computing and SaaS as new computing platforms / Michael Cusumano // Communications of the ACM. – 2010. – 53.4. – P. 27-29.
8. Maschietto M. Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: the productive notion of mathematics laboratories / Michela Maschietto, Luc Trouche. – ZDM. – 2010. – 42.1. – P. 33-47.
9. Popel M. The Methodical Aspects of the Algebra and the Mathematical Analysis Study Using the Sagemath Cloud / M. Popel // Informational Technologies in Education. – 2014. – № 19. – P. 93-100.
10. Turner M. Turning software into a service / M. Turner, D. Budgen, P. Brereton // Computer. – 2003. – 36 (10). – P. 38-44.
11. Vaquero L. M. EduCloud: PaaS versus IaaS cloud usage for an advanced computer science course / Luis M. Vaquero // IEEE Transactions on Education. – 2011. – 54.4. – P. 590-598.
12. Wick D. Free and open-source software applications for mathematics and education / D. Wick // Proceedings of the twenty-first annual international conference on technology in collegiate mathematics. – 2009. – P. 300-304.

References

1. Hrybyuk, O. O., Demyanenko, V. M., Zhaldak, M. I., Zaporozhchenko, Yu. H., Koval, T. I., Kravtsov, H. M., Lavrentyeva, H. P., Lapinsky, V. V., Lytvynova, S. H., Pirko, M. V., Popel, M. V., Skrypka, K. I., Spivakovskyy, O. V., Sukhikh, A. S., Tataurov, V. P., Shyshkina, M. P.; edited by Zhaldak, M. I. (2014). *The system of psychological and pedagogical requirements to the means of ICT for educational purposes*. Kyiv (in Ukr.)
2. Spirin O. M., Demyanenko, V. M., Shyshkina, M. P., Zaporozhchenko, Yu. H., Demyanenko, V. B. (2012). Models harmonization of network tools of information technology maintenance processes of educational and cognitive activity. *Information Technologies and Learning Tools*, 6 (32). Retrieved from: <http://goo.gl/cQr4K0>. (in Ukr.)
3. Shyshkina, M. P., Kogut, U. P., Popel, M. V. (2014). Systems of computer mathematics in the cloud-based learning environment of the educational institution. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 27 (II(14)), 75-78. Retrieved from: <http://lib.iitta.gov.ua/6499/1/article-science-edu.pdf> (in Ukr.)
4. Shyshkina, M. P., Popel, M. V. (2013). The cloud-based learning environment of educational institutions: the current state and research prospects. *Information Technologies and Learning Tools*, 5(37). Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676> (in Ukr.)
5. Shyshkina, M. P. (2015). *Formation and development of cloud-based educational and scientific environment of higher education*. Kyiv: UkrINTEI (in Ukr.)
6. Shokalyuk, S. V.; edited by Zhaldak M. I. (2008). *Fundamentals of SAGE*. Kyiv (in Ukr.)
7. Cusumano M. (2010). *Cloud computing and SaaS as new computing platforms*. Communications of the ACM, 53.4, 27-29.
8. Maschietto, Michela, Trouche, Luc (2010). *Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: the productive notion of mathematics laboratories*, ZDM 42.1, 33-47.
9. Popel, M. (2014). The Methodical Aspects of the Algebra and the Mathematical Analysis Study Using the Sagemath Cloud. *Informational Technologies in Education*, 19, 93-100.
10. Turner, M., Budgen, D., Brereton, P. (2003). Turning software into a service. *Computer*, 36 (10), 38-44.
11. Vaquero, Luis M. (2011). EduCloud: PaaS versus IaaS cloud usage for an advanced computer science course. *IEEE Transactions on Education*, 54.4, 590-598.
12. Wick, D. (2009). Free and open-source software applications for mathematics and education. *Proceedings of the twenty-first annual international conference on technology in collegiate mathematics*, 300-304.

SHYSHKINA M.,

Doctor of Philosophy (Philosophy Sciences), Head of Department of Cloud-Based Systems of Education Informatization, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

SHOKALYUK S.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Computer Science and Applied Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

POPEL M.,

Postgraduate student, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine

THE USE OF THE SAGEMATHCLOUD SERVICE FOR ORGANIZING AND SUPPORT OF STUDENTS TEAMWORK

Abstract. Introduction. It deals with the issues of cloud-based systems application for organization and information technological support of students collaboration in the process of mathematics disciplines mastering being an essential condition for increasing the efficiency of educational interaction. The expediency of introducing the methods of the SageMathCloud use in scientific and pedagogical personnel training for more active take up of innovative approaches, forms and methods application within modern information and educational environment of higher education is substantiated.

The purpose. An analysis of the most appropriate ways to use the cloud-based systems to support the students collaboration in the process of math disciplines learning and to describe techniques of the SageMathCloud use in scientific and pedagogical staff training.

Methods. There are explanatory illustration; acquisition of practical knowledge; problem solving; exploratory.

Results. In the course of research the cloud-oriented component based on the SageMathCloud was developed and methods of its use were elaborated.

Originality. The methods of the cloud-based component basing on specialized service (SageMathCloud) are proposed.

Conclusion. It is possible to improve the educational environment of the university, empowering access to electronic resources and engaging the educational community with the use of the cloud-based services through the application of evidence-based techniques in the process of design and introduction of these components into the learning process.

Keywords: clouds oriented systems, network tools, educational and cognitive activity, teamwork, educational interaction.

Одержано редакцією 21.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК [378.147:62]:004

ГРИЩЕНКО С. М.,

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу науково-технічної інформації науково-дослідної частини ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МОДЕЛЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ГІРНИЧОГО ПРОФІЛЮ

У статті наведені етапи розробки моделі використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю при викладанні спецкурсу «Екологічна геоінформатика». Конкретизовано поняття екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю та геоінформаційних технологій.

Ключові слова: модель, геоінформаційні технології, майбутній інженер гірничого профілю, екологічна компетентність.

Постановка проблеми. Для України інформатизація навчального процесу підготовки інженера гірничого профілю є надзвичайно актуальною у контексті її економічного, соціального та культурного розвитку. Як зазначено у Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», основним напрямом використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості, що надає можливість кожній людині самостійно здобувати знання, уміння та навички під час навчання, виховання та професійної підготовки [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами теоретичного аналізу та опрацювання результатів експертного опитування спроектовано систему компетенцій майбутнього інженера гірничого профілю; виокремлено компоненти екологічної компетентності; проведено відбір навчальних груп для проведення експерименту. Спроектовано систему із 49 компетенцій, що утворили ядро нового галузевого стандарту професійної підготовки інженерів гірничого профілю. Зокрема сформульовано 11 соціально-особистісних компетенцій майбутнього інженера гірничого профілю. Набуття загальнонаукових компетенцій уможлиблюється за допомогою 5 інструментальних компетенцій, провідними з яких є комунікативні, дослідницькі та ІКТ-компетенції. 29 професійних компетенцій поділяються на дві нерівні групи: 22 загально-професійні компетенції та 7 спеціальних професійних компетенцій. У процесі формування екологічної компетентності засобами геоінформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю виділено три етапи: на I (підготовчому) етапі відбувається формування базових компонентів екологічної та ІКТ-компетентностей у курсах «Екологія» та «Інформатика», на II (формуальному) – розвиток базових та формування професійних компонентів екологічної компетентності у спецкурсі «Екологічна геоінформатика», а на III (розвивальному) етапі продовжується розвиток екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю у процесі виконання дослідницьких робіт з дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

За результатами дослідження виокремлено поняття екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю – як особистісне утворення, що характеризується набутими у процесі професійної підготовки професійно орієнтованими екологічними знаннями (когнітивний критерій), засвоєними способами забезпечення екологічно безпечних гірничих робіт (праксеологічний критерій) в інтересах сталого розвитку (аксіологічний критерій) та сформованими якостями соціально відповідальної екологічної поведінки (соціально-поведінковий критерій) і складається з таких компонентів: 1) розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей і відносно природи (принципи біоетики); 2) екологічна грамотність; 3) володіння базовими відомостями з екології, необхідними для використання у професійній діяльності; 4) здатність використовувати наукові закони і методи при оцінці стану навколишнього середовища, брати участь у екологічних роботах, здійснювати екологічний аналіз заходів у галузі діяльності, розробляти плани заходів щодо зниження техногенного навантаження виробництва на навколишнє середовище; 5) здатність до забезпечення екологічно збалансованої діяльності, володіння методами раціонального і комплексного освоєння георесурсного потенціалу надр. Формування останніх двох компонентів потребує комплексного використання засобів геоінформаційних технологій для аналізу, опрацювання та моделювання різноманітних просторово-часових характеристик впливу гірничого виробництва на навколишнє середовище [1].

У результаті теоретичного пошуку виведено поняття геоінформаційних інформаційно-комунікаційних технологій. Під ними будемо розуміти сукупність методів, засобів і прийомів, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання просторово-координованих повідомлень і даних [1].

Мета статті – розробити модель використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю.

Виклад основного матеріалу. Зовнішню складову моделі використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю утворюють провідні чинники модернізації професійної підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю (рис. 1, зверху) та базис підготовки екологічно компетентного інженера гірничого профілю (рис. 1, ліворуч та праворуч).

Внутрішня складова моделі відображає етапи формування екологічної компетентності засобами геоінформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю: на I (підготовчому) етапі відбувається формування базових компонентів екологічної та ІКТ-компетентностей у курсах «Екологія» та «Інформатика», на II (формульованому) – розвиток базових та формування професійних компонентів екологічної компетентності у спецкурсі «Екологічна геоінформатика», а на III (розвивальному) етапі продовжується розвиток екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю в процесі виконання дослідницьких робіт з дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

Внутрішня складова моделі пов'язана із зовнішньою в такий спосіб: 1) система компетенцій майбутнього інженера гірничого профілю конкретизується у знаннях, уміннях, навичках та ставленнях, набуття яких здійснюється згідно навчальних планів з 1 по 8 навчальний семестр; 2) зміст компонентів екологічної компетентності майбутнього інженера гірничого профілю унормовується освітніми стандартами та суспільними вимогами, а їх формування відбувається у циклах природничо-наукової, загальноінженерної та професійно-практичної підготовки; 3) формування професійних компетентностей у процесі навчання, з одного боку, забезпечується методично обґрунтованим використанням ІКТ, а з іншого боку, опанування професійно орієнтованих засобів геоінформаційних технологій сприяє підвищенню ІКТ-компетентності фахівця (зокрема, у навчанні геоінформатики). Внутрішня складова моделі відображає формування екологічної компетентності засобами геоінформаційних технологій у процесі професійної підготовки. Ліворуч показані базові навчальні дисципліни, що забезпечують цей процес: інформатика та екологія.

Цілеспрямоване формування екологічної компетентності засобами геоінформаційних технологій відбувається у спецкурсі «Екологічна геоінформатика», трикомпонентна структура методичної системи навчання якого показана у центральній частині внутрішньої складової моделі.

Перший компонент – цілі навчання – визначається необхідністю набуття здатностей із використання засобів геоінформаційних технологій для розв'язання екологічно орієнтованих задач професійної діяльності інженера гірничого профілю.

Другий компонент – зміст навчання спецкурсу «Екологічна геоінформатика» – визначається через відбір змісту навчання геоінформатики на основі принципу професійної орієнтації (на підготовку інженера гірничого профілю) та прикладного спрямування (геоінформаційних технологій на екологічно орієнтовані задачі професійної діяльності).

Третій компонент – технологія навчання – включає в себе взаємопов'язані складники: форми організації навчання, методи навчання та засоби навчання, провідними з яких є засоби геоінформаційних технологій.



Рис. 1. Модель використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю

Усі три компоненти пов'язані між собою як безпосередньо, так і через свої складники. Виділення технології навчання у структурі методичної системи навчання спецкурсу «Екологічна геоінформатика» пов'язане з тим, що набуті у процесі навчання за спецкурсом здатності з використання засобів геоінформаційних технологій для розв'язання екологічно орієнтованих задач професійної діяльності інженера гірничого профілю надалі застосовуються у подальшій професійній підготовці, зокрема, у процесі навчання інших дисциплін циклу професійно-практичної підготовки, та виконання дипломних робіт.

Розроблена модель використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю спрямована на підготовку екологічно компетентного фахівця, здатного ефективно використовувати геоінформаційні технології у професійній діяльності.

Висновки. У результаті проведеного дослідження було синтезовано модель використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю.

Продовження наукового пошуку за даною проблематикою доцільно у таких напрямках: розробка теоретико-методичних основ компетентісно орієнтованої підготовки майбутніх інженерів гірничого профілю; розробка методичної системи навчання геоінформаційних технологій майбутніх учителів географії; розвиток екологічної компетентності гірничого інженера у процесі виробничого навчання.

Список використаної літератури

1. Грищенко С. М. Геоінформаційні технології як засіб формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Грищенко Світлана Миколаївна ; Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет», 2014. – 342 с.
2. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки : Закон України від 09.01.2007 № 537-V / Верховна Рада України // Відомості Верховної Ради України. – 23.03.2007. – № 12. – С. 511, стаття 102.

References

1. Hryshchenko, S. M. (2014) *Geoinformation technologies as a tool of ecological competence formation of the future Mining Engineers* (Doctoral thesis, Institute of Information Technologies and Learning Tools), 342 p. (in Ukr.)
2. *On Basic Principles of Information Society in Ukraine in 2007-2015*: Law of Ukraine # 537-V (09.01.2007). Verkhovna Rada of Ukraine. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/537-16> (in Ukr.)

HRYSHCHENKO S.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Head of Scientific and Technical Information Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

APPLYING MODELS OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES AS A TOOL OF ECOLOGICAL COMPETENCE FORMATION AMONG THE FUTURE MINING ENGINEERS

Abstract. Introduction. Nowadays ICTS applying is one of the principle education tasks, which provides the education process improvement, its accessibility and effectiveness and preparing the younger generation for living in the information society. This research gives theoretical justification and practical presentation of using GIS technology as a tool of environmental competence formation among the future mining engineers. Thus, solving the problem of ecological competence formation as part of the complex problem in terms of competence approach it requires justifying the choice of using geoinformation technology model as a tool of ecological competence formation among the future mining engineers.

Purpose. The research is focused on developing a model of geoinformation technology as a tool of ecological competence formation among the future mining engineers.

Methods. The study is carried out in "Kryvyi Rih National University" according to the plan of joint research laboratory using cloud technologies in education process of "Kryvyi Rih National University" and the Institute of Information Technologies within the research project "Adaptive system of individual teaching for mining engineers based on the integrated structure of artificial intelligence "a digital tutor". The author analyzes sources devoted to investigating the problems of ecological competence formation and usage of geoinformation technology in the teaching future mining engineers. This research also improves the system of competence among future mining engineers, gives its theoretical explanation and represents geoinformation technology tools used in education process.

Results. While the research the following results are achieved: 1) constructing the competence system of the future mining engineers; 2) defining components of environmental competence as a specific component in the system competence of future mining engineers; explaining and verifying the usage of geoinformation technology as a means of ecological competence formation among the future mining engineers.

Originality. The following theoretical statements are made and justified while this research:

1) identifying the ecological competence essence and the criteria of its formation (cognitive, praxeological, axiological, social, behavioral characteristics);

2) using geoinformation technology as a tool of ecological competence formation among the future mining engineers;

3) clarifying the "GIS ICT" term as a combination of methods, means and techniques used for collecting, organizing, storing, processing, transmitting and presenting spatial-coordinated data;

Conclusion. The results of this research allow to construct the model of using GIS technology as a tool of ecological competence formation while teaching the future mining engineers.

The following areas require the further profound investigation: the development of theoretical and methodological foundations of competency oriented teaching the future mining engineers; the development of methodical system of GIS teaching the future geography teachers; environmental competence development among mining engineers while their industrial training.

Keywords: model, information technology, future mining engineers, environmental competence.

Одержано редакцією 18.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 378.047

ШАПОВАЛОВА Н. Н.,

старший викладач кафедри моделювання
та програмного забезпечення ДВНЗ
«Криворізький національний університет»

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ МАХІМА У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ З АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

У статті викладено доцільність використання систем комп'ютерної математики як засобу формування загальних компетентностей у студентів інженерних спеціальностей. Наведено приклади застосування програмного пакету Махіма при вивченні інформатичних дисциплін.

Ключові слова: загальні компетентності, інформатична компетентність, система комп'ютерної математики, Махіма, автомобільний транспорт.

Постановка проблеми. Інформатизація суспільства країни – це один з чинників, що кардинально впливає на розвиток економіки, сприяє організації продуктивної

діяльності людини та соціуму в цілому.

Однією з самих залежних від інформаційних технологій (ІТ) галузей є транспортна. Історія її інформатизації ведеться ще з 1976 року, але через постійну економію на ІТ, поточні бізнес-процеси практично нічим не відрізняються від процесів, що перебігали 30 років тому – робота з паперовими документами, відсутність інструментів для автоматичної звітності, приблизне планування [3]. Тому автоматизація й інформатизація транспортної галузі лишаються основними напрямками вдосконалення та розвитку всіх видів транспорту.

Інформатизація будь-якої галузі не можлива без висококваліфікованих кадрів. Сьогодні бакалаврів-транспортників за спеціальностями «Автомобільний транспорт» і «Транспортні технології» готують в 36-ти ВНЗ України. Автотранспортна галузь висуває нові, сучасні вимоги до змісту, якості педагогічних технологій, що застосовуються при підготовці інженерів автомобільного транспорту. Саме тому випускнику ВНЗ необхідно володіти сформованими базовими професійними компетентностями, компетентністю в широкій предметній області та професійною мобільністю, що надасть можливість майбутньому фахівцю стати успішним в умовах конкурентної боротьби на ринку праці [1].

Таким чином, можна стверджувати, що інформатична компетентність майбутніх інженерів є невід’ємною складовою базових компетентностей.

Аналіз останніх досліджень показав, що перспективним напрямом формування інформативних компетентностей майбутніх інженерів є використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання та розв’язання професійно-спрямованих задач.

Для розв’язання прикладних інженерних задач доцільним є робота студентів в системах комп’ютерної математики (СКМ), що надає студентам можливість отримувати розв’язок побудованої математичної моделі задачі, отримувати геометричну інтерпретацію задачі, візуалізувати дії.

Найбільш поширеними в системі вищої освіти України є СКМ: Derive, Maple, MatLab, Mathematica, MathCAD, Maxima, Sage тощо. Ціни стандартних комплектів поставки систем знаходяться в діапазоні від \$ 250 до \$ 2120. В наявній економічній реальності легальне використання комерційних математичних пакетів студентами та фахівцями після закінчення ВНЗ представляється скоріше виключенням. Проте існують безкоштовні альтернативи СКМ – Sage і Maxima.

Питанню доцільності використання того чи іншого програмного засобу у процесі навчання та формування інформатичних компетентностей присвячено низка робіт таких науковців, як Є. Ф. Вінниченко, В. Ю. Габрусев, М. І. Жалдак, Е. І. Кузнецов, Ю. І. Машбиць, І. С. Мінтій, С. В. Шокалюк та інші.

Так, Є. Ф. Вінниченко виділяє такі критерії вибору СКМ: методична доцільність; інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс; україномовний інтерфейс; апаратна сумісність; програмна сумісність; ліцензійна чистота [2].

Таким критеріям відповідає і СКМ Maxima, оскільки:

- має зручну організацію доступу – програма загального доступу, більш того, з відкритим програмним кодом, тобто вихідний код доступний для перегляду, вивчення та змінення;

- має інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс (має декілька графічних інтерфейсів користувача і налаштувань);

- є швидкодіючою, простою та надійною в роботі;

- може бути інтегрована з іншими ресурсами в єдине середовище.

Maxima працює на платформах Linux, Windows, OS X, FreeBSD, Android. На основі Maxima розроблені й інші пакети, що мають свій інтерфейс і особливості.

Освоївши обчислення в Maxima, користувач здобуває навички процедурного програмування, дуже близькі (навіть за формою) до тих, що використовуються в системі MatLab і в універсальних мовах C/C++. Пакет Maxima містить більше 1500 різних функцій для виконання розрахунків, програмування та керування відображенням даних. Як правило, кожна з них може бути використана при декількох варіантах набору параметрів та умов [4].

Мета статті – показати приклади використання СКМ Maxima для забезпечення міждисциплінарного зв'язку в процесі навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів автомобільного транспорту.

Виклад основного матеріалу. Згідно до освітньої програми бакалаврів спеціальностей «Автомобільний транспорт» та «Транспортні технології», до інформатичних належать такі дисципліни, як «Інформатика», «Комп'ютерна техніка та програмування», «Сучасні інформаційні технології на транспорті», «Моделювання технологічних процесів підприємств», «Дослідження операцій в транспортних системах», «Основи теорії транспортних процесів та систем», «Методи та алгоритми прийняття рішень на транспорті».

Розглянемо використання пакету Maxima у процесі розв'язання спочатку простих завдань при вивченні однієї з 13 тем в рамках дисципліни «Комп'ютерна техніка та програмування», а саме, теми «Циклічні алгоритми. Обробка двовимірних масивів».

Наприклад, в автопарку наявні N автомобілів, що використовувалися протягом M днів. Задано масив P_{ij} , в якому вказано витрати палива в j -тий день i -тим автомобілем. Необхідно розрахувати вартість палива, витраченого кожним автомобілем, якщо вартість 1 л становить C грн.

Розв'язання

Для знаходження вартості палива, витраченого i -им автомобілем j -го дня, необхідно помножити обсяг витраченого палива на його вартість і сформувати масив вартості палива, витраченого i -им автомобілем j -го дня: $Z_{ij} = P_{ij} \times C$. Для розрахунку вартості палива, витраченого i -им автомобілем за всі M днів необхідно скласти всі вартості щоденних витрат палива: $Sum = Sum + Z_{ij}$. Занесемо позначення в табл. 1 і складемо блок-схему алгоритму розв'язання задачі (рис. 1).

Таблиця 1

Таблиця імен змінних

Змінна	Тип	Ім'я	Призначення
Кількість автомобілів	Цілий	N	Вихідне дане
Кількість робочих днів	Цілий	M	Вихідне дане
Двовимірний масив витрат палива i -го автомобіля j -го дня	Дійсний	P	Вихідне дане
Вартість 1 л палива	Дійсний	C	Вихідне дане
Номер за порядком автомобіля	Цілий	i	Допоміжне дане, Результат
Номер робочого дня	Цілий	j	Допоміжне дане
Масив вартості палива, витраченого i -им автомобілем j -го дня	Дійсний	Z	Допоміжне дане
Вартість витраченого палива за один день	Дійсний	Sum	Результат

Наведений алгоритм в СКМ Maxima реалізовується достатньо просто (рис. 2).

Результати розрахунку: $i=1$, $Sum=3808$; $i=2$, $Sum=2434$; $i=3$, $Sum=3150$; $i=4$, $Sum=2004$; $i=5$, $Sum=2457$; $i=6$, $Sum=3908$; $i=7$, $Sum=2087$; $i=8$, $Sum=2650$.

Засвоївши основи роботи з Maxima, ознайомившись з функціями математичного аналізу й набувши досвіду процедурного програмування вбудованою в пакет мовою,

студенти переходять до вивчення дисципліни «Дослідження операцій в транспортних системах». Розглянемо використання пакету Махіта при вивченні однієї з тем розділу лінійного програмування «Транспортна задача».

Наприклад, на ринку товарів m виробників з заданими обсягами виробництва забезпечують n споживачів, чії потреби відомі. Вартість перевезення одиниці об'єму продукції від виробника до споживача задана. Визначити оптимальний план перевезень за умови збалансованості виробництва і споживання.

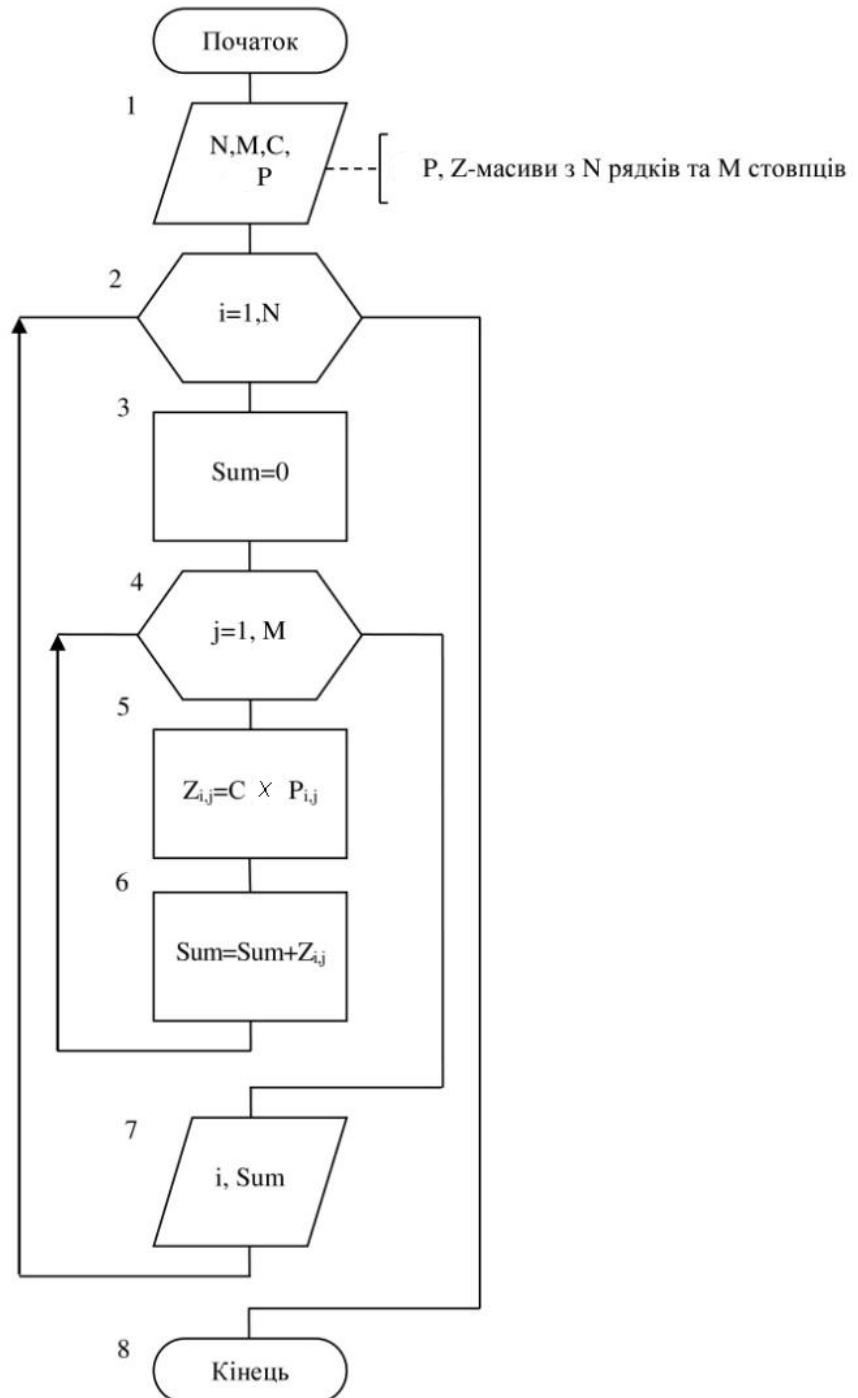


Рис. 1. Блок-схема алгоритму розв'язання задачі

Розв'язання

Класична транспортна задача лінійного програмування формулюється наступним чином: деякий однорідний продукт, що знаходиться у m постачальників A_i в обсягах a_1 ,

$a_2, \dots, a_m$ одиниць відповідно необхідно перевезти n споживачам B_j в обсягах $b_1, b_2, \dots, b_n$ одиниць. При цьому виконується умова, що загальний наявний обсяг продукції у постачальників дорівнює загальному попиту всіх споживачів. Відомі вартості c_{ij} перевезень одиниці продукції від кожного A_i -го постачальника до кожного B_j -го споживача, що подані як елементи матриці. Необхідно визначити план перевезень, за якого вся продукція була б вивезена від постачальників, повністю задоволені потреби споживачів і загальна вартість всіх перевезень була б мінімальною.

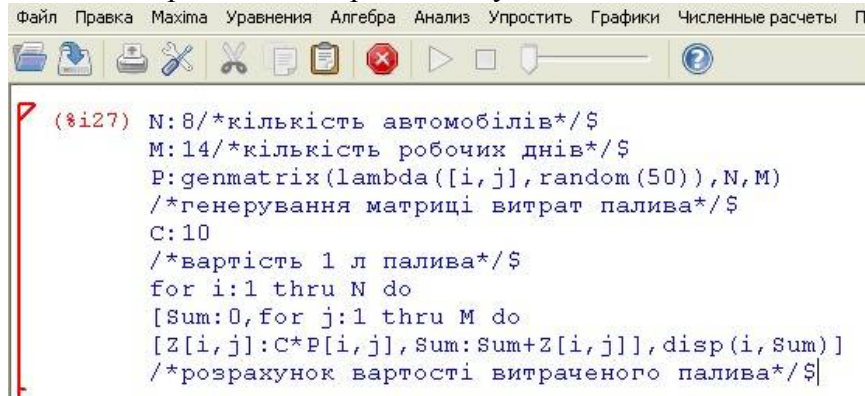


Рис. 2. Програмна реалізація алгоритму

Математична модель транспортної задачі за критерієм вартості перевезень має такий вигляд:

$$\min f(x_{ij}) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}, \quad (1)$$

за обмежень:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad (i = \overline{1, m}); \quad (2) \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j = \overline{1, n}); \quad (3) \quad x_{ij} \geq 0 \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}). \quad (4)$$

У збалансованій моделі транспортної задачі має виконуватися умова:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j. \quad (5)$$

Планом транспортної задачі називають будь-який невід'ємний розв'язок системи обмежень (2) – (4), який позначають матрицею. Значення невідомих величин x_{ij} – обсяги продукції, що мають бути перевезені від i -х постачальників до j -х споживачів, називають *перевезеннями*.

Оптимальним планом транспортної задачі називають матрицю $X^* = x_{ij}^* \quad (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n})$, яка задовольняє умови задачі, і для якої цільова функція (1) набуває найменшого значення.

Розв'яжемо задачу на простому прикладі, в якому два виробники забезпечують товаром трьох споживачів. Вартості перевезень згенеруємо функцією, що повертає випадкові числа, Сума обсягів товару, наявного у виробників має дорівнювати сумі потреб споживачів. Оптимальний план перевезень знайдемо симплекс-методом (рис. 3).

```

(%i1) load("simplex")$

(%i2) N:3/*кількість споживачів*/$
M:2/*кількість виробників*/$
C:genmatrix(lambda([i,j],random(10)),M,N)
/*генерація матриці вартості перевезення від кожного виробника до кожного споживача*/;
B:[120,180]
/*обсяг товару в кожного виробника*/;
A:[120,100,80]
/*потреби кожного споживача*/;
minimize_lp(C[1,1]*x1+C[1,2]*x2+C[1,3]*x3+C[2,1]*x4+C[2,2]*x5+C[2,3]*x6,
[x1+x2+x3=B[1],
x4+x5+x6=B[2],
x1+x4=A[1],
x2+x5=A[2],
x3+x6=A[3]]),nonegative_lp=true
/*мінімізація функції затрат на перевезення*/;

```

Рис. 3. Розв'язання транспортної задачі симплекс-методом

В результаті отримали значення кількості обсягу товару, що мають перевезти виробники до споживачів та вартість всіх перевезень:

Споживач Виробник	B_1	B_2	B_3
A_1	120	0	0
A_2	0	100	80

Перший виробник перевозить 120 одиниць обсягу товару до першого споживача, другий виробник – 100 одиниць обсягу товару до другого й 80 – до третього споживачів. Вартість таких перевезень складає 720 грошових одиниць.

Наступний приклад ілюструє використання СКМ Махіма при вивченні теми «Апроксимація. Регресійний аналіз» дисципліни «Методи та алгоритми прийняття рішень на транспорті».

Наприклад, експериментально виміряні витрати палива автомобіля Reno Symbol 1,4 98 к. с. при постійній швидкості руху (табл. 2). Одержати лінійну та нелінійну апроксимуючі залежності витрат палива від швидкості автомобіля. Зробити висновок про ступінь відповідності рівняння регресії експериментальним даним.

Таблиця 2

Витрати палива при постійній швидкості												
Швидкість, км/г	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Витрата палива, л/100 км	20	12	8	6	5	5,3	5,5	5,6	5,8	5,86	6	7

Розв'язання

Знайдемо лінійну апроксимуючу залежність (рис. 4) у вигляді $y=ax+b$.

Отримали лінійну апроксимуючу залежність: $y=-0.07x+12.39$, ступінь відповідності рівняння регресії експериментальним даним недостатній, $R^2 = 0,3487$.

Знайдемо апроксимуючу залежність поліномом другого порядку (рис. 5). Загальний вид полінома другого порядку: $y=ax^2+bx+c$.

Отримали апроксимуючу залежність другого порядку: $y = 0.002x^2 - 0.43x + 21.39$, ступінь відповідності рівняння регресії експериментальним даним $R^2 = 0,7664$.

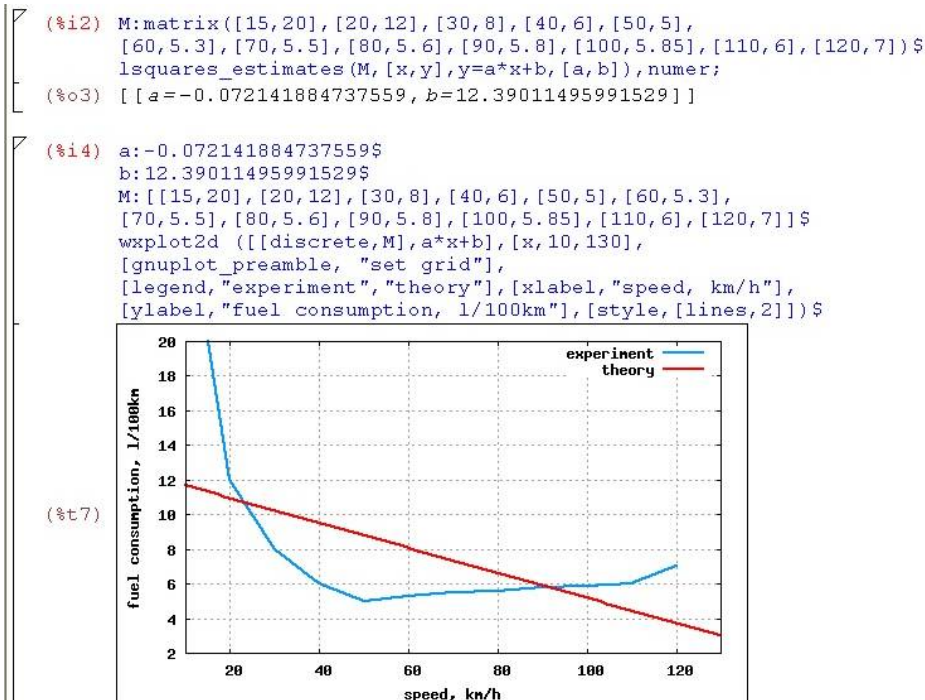


Рис. 4. Знаходження коефіцієнтів апроксимуючого полінома першого порядку і побудова графіку рівня відповідності регресії експериментальним даним

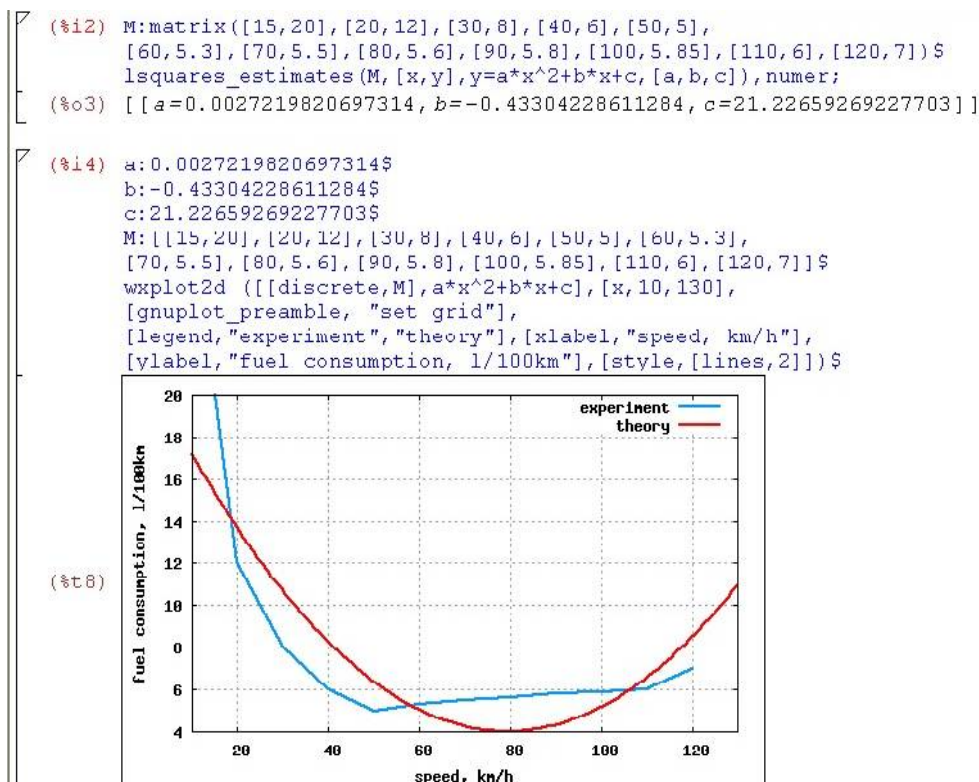


Рис. 5. Знайдення коефіцієнтів апроксимуючого полінома другого порядку і побудова графіка рівня відповідності регресії експериментальним даним

Висновки. При підготовці майбутніх інженерів слід приділяти увагу розвитку не лише фаховим, а й загальним компетентностям, що сприяє подальшому професійному зростанню студентів та робить їх конкурентоспроможними на вітчизняному та світовому ринках праці. Формуванню однієї з загальних компетентностей, а саме,

інформатичної, сприяє використанню ІКТ в системі навчання. Так, наприклад, застосування систем комп'ютерної математики в навчанні інформатичних дисциплін забезпечує розвиток навчальної активності студентів, креативності, надає можливість забезпечити междисциплінарні зв'язки. Зокрема, СКМ Махіма, що поєднує в собі можливості процедурного програмування та використання потужного математичного апарату, є, на думку автора, саме тим комп'ютерним навчальним середовищем, що задовольняє умовам доцільності використання в системі освіти України.

Список використаної літератури

1. Андрюхина Т. Н. Система формирования профессиональных компетенций у студентов – будущих специалистов автомобильного транспорта [Электронный ресурс] / Т. Н. Андрюхина, В. Н. Михелькевич // Казанский педагогический журнал. – 2008. – № 7. – С. 57-65. – Режим доступа : <http://goo.gl/MCg3b8>
2. Вінниченко Є. Ф. Розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі навчання інформаційних технологій розв'язування математичних задач : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання інформатики / Євгеній Федорович Вінниченко ; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 2006. – 234 с.
3. Мацкевич В. Информатизация на российском рынке транспортной отрасли в цифрах [Электронный ресурс] // ВІExpert. – 01.11.2012. – Режим доступа к статье : <http://goo.gl/vKZcLi>
4. Шаповалова Н. Н. Практикум з індивідуальним завданням по інженерних розрахунках і програмуванню в середовищі Махіма / Н. Н. Шаповалова. – Кривий Ріг : RISO, 2012. – 128 с.

References

1. Andryukhina, T. N., Mikhelkevich, V. N., (2008). System of formation of professional competence of the students – the future experts of road transport. *Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal (Kazan pedagogical magazine)*, 57-65 (in Rus.)
2. Vinnichenko, E. F. (2006). *Development of creative abilities of senior pupils in the course of studying of information technologies for solving mathematical problems* (PhD. thesis) (in Ukr.)
3. Matskevich, V. (01.11.2012) *Informization of the Russian market of transport industry in numbers*. Retrieved from <http://goo.gl/vKZcLi>
4. Shapovalova, N. N. (2012). *Practice individual task for engineering calculations and programming in the sphere Maxima*. Kriviy Rih: RISO (in Ukr.)

SHAPOVALOVA N.,

Senior Lecturer of Modeling and Software Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

USING COMPUTER MATHEMATICS SYSTEM MAXIMA IN THE LEARNING PROCESS OF INFORMATION DISCIPLINES FOR FUTURE AUTOMOBILE TRANSPORT ENGINEERS

Abstract. Introduction. In conditions of economic situation in Ukraine lately, plays an important role of informatization level of industries and society as a whole. Indicators of the availability of information technology (IT) sectors of the economy is measured not so much by the presence of technical means, how much information competence of staff. Education system put the job of forming the future specialists not only professional, but equally common competences. Development of information competencies facilitates further professional growth of individual, makes the future expert competitive on the domestic and international labour markets.

Purpose. Show examples of the using of computer mathematics system (CMS) Maxima for communication between disciplines in the learning information disciplines for future automobile transport engineers Perspective direction of formation of information competencies among students is the using of information technology in learning. So, it is advisable to use packages of computer mathematics engineering when solving applied tasks. In the software market there are many systems of computer mathematics. One of them is Maxima, a free computer algebra system written in LISP language. This CMS meets the criteria for selecting IT-tools for using in the education system: are distributed under a free license, has an open code, supports multiple interfaces that runs on most operating systems and more.

Results. The author uses CMS Maxima of training future engineers of automobile transport. The study of information subjects begins with "Computer Engineering and Programming". Within this

discipline, students learn the basics of CMS embedded programming language syntax, studying the standard features, as well as mathematical analysis functions, learning to program. This example illustrates the using of CMS as the Maxima programming environment simple algorithmic structures. Then obtained software package skills students use for modeling and solving practical problems in the discipline "Operation research in transport systems." An example is the classical solution of linear programming tasks-closed-type transport task using special module composed of Maxima. Application of CMS in studying discipline "Methods and algorithms of decision-making on transport" illustrates an example of the construction of regression models. Disciplines "Modern Information Technologies in Transport", "Modelling of technological processes of enterprises", "Fundamentals of the theory of transport processes and systems" are also used as an instrument for reviewing IT-CMS.

Originality. A set of professional tasks for the training of the future automobile transport engineers was designed.

Conclusions. Thus, the using of CMS in learning, provides continuous communication between disciplines, forms students information competency, develops creative activity, contributes to raising the level of professionalism of the future engineer of automobile transport.

Keywords: general competence, information competence, Computer Mathematics System, Maxima, automobile transport

Одержано редакцією 19.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 372.853:004.942

СОРОКОПУД М. А.,

викладач Криворізького коледжу
національного авіаційного університету

ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРІЇ ТА МОДЕЛЮЮЧІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ

У статті розглянуті віртуальні фізичні лабораторії та моделюючі програмні засоби, які можуть бути використані в процесі навчання фізики у вищій школі.

Ключові слова: ІКТ, програмні ресурси, віртуальна фізична лабораторія, віртуальний експеримент.

Постановка проблеми. В Україні широке впровадження у систему освіти сучасних засобів ІКТ регламентується низкою державних документів. Так, відповідно до указу Президента України «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» [5], передбачається впровадження ІКТ у навчально-виховний процес навчальних закладів усіх рівнів.

Комп'ютерні технології у навчанні фізики можуть використовуватись не тільки як засіб автоматизації навчання і контролю знань, але і як інструмент для реалізації нових дидактичних підходів до актуалізації дослідницької діяльності з фізики, що розширюють світогляд і розвивають корисні практичні навички студента на основі включення у предметну діяльність з фізики засобів і методів ІКТ [2; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремі напрямки використання засобів і методів ІКТ у навчальному процесі досліджені в ряді робіт вітчизняних фахівців з методики навчання фізики: розвиток творчих здібностей засобами ІКТ (А. М. Сільвейстр, В. О. Савош, І. О. Теплицький), використання засобів мультимедіа для моделювання фізичних процесів (О. І. Бугайов, В. С. Коваль, В. Ф. Заболотний, М. І. Садовий), ІКТ у навчальному фізичному експерименті (С. П. Величко,

О. М. Желюк, Ю. О. Жук).

Мета статті. Огляд віртуальних фізичних лабораторій та моделюючих програмних засобів, які можуть бути використані в процесі навчання фізики у вищій школі.

Виклад основного матеріалу. І. В. Роберт вказує такі унікальні можливості ІКТ, що створюють передумови для інтенсифікації навчального процесу:

- негайний зворотний зв'язок між користувачем і ІКТ;
- комп'ютерна візуалізація навчальних відомостей про об'єкти або закономірності процесів, явищ – як таких, що протікають реально і віртуально;
- архівне зберігання досить великих обсягів даних з можливістю її передачі, а також легкого доступу та звернення користувача до центрального банку даних;
- автоматизація процесів обчислювальної, інформаційно-пошукової діяльності, а також опрацювання результатів навчального експерименту з можливістю багаторазового повторення фрагмента або самого експерименту;
- автоматизація процесів інформаційно-методичного забезпечення, організаційної підтримки навчальної діяльності та контролю результатів засвоєння [6].

Найбільш значимими, з позиції дидактичних принципів, вважаються методичні цілі, які найбільш ефективно реалізуються з використанням програмних засобів:

- індивідуалізація і диференціація процесу навчання (наприклад, за рахунок можливості поетапного просування до мети по лініях різного ступеня складності);
- здійснення контролю зі зворотним зв'язком, з діагностикою помилок (констатація причин помилкових дій студента і пред'явлення відповідних коментарів) за результатами навчання (навчальної діяльності) і оцінкою результатів навчальної діяльності;
- здійснення самоконтролю і самокорекції;
- здійснення тренування в процесі засвоєння навчального матеріалу і самопідготовки студентів;
- вивільнення навчального часу за рахунок використання програмних засобів спеціального призначення для виконання трудомістких обчислювальних робіт і діяльності, пов'язаної з числовим аналізом;
- комп'ютерна візуалізація навчальної інформації: по-перше, досліджуваного об'єкта (наочне представлення об'єкта на екрані, його складових частин або їх моделей, за необхідності – у різних ракурсах, в деталях, з можливістю демонстрації внутрішніх взаємозв'язків складових частин); по-друге, процесу, що вивчається (наочне представлення на екрані даного процесу або його моделі, за необхідності – представлення графічної інтерпретації досліджуваної закономірності);
- моделювання та імітація досліджуваних об'єктів, процесів або явищ;
- проведення лабораторних робіт в умовах імітації реального досліду або експерименту;
- створення й використання інформаційних баз даних, необхідних у навчальній діяльності, і забезпечення доступу до них;
- посилення мотивації навчання;
- розвиток певного виду мислення (наприклад, наочно-образного, теоретичного);
- формування вміння приймати оптимальні або варіативні рішення в складній ситуації;
- формування культури навчальної діяльності, інформаційної культури студента.

У процесі навчання фізики засоби ІКТ доцільно використовувати для [2]:

- 1) подання навчальних відомостей (електронні підручники, конспекти лекцій в електронному вигляді, лекційні презентації, лекційні демонстрації);

- 2) виконання обчислень та візуалізації математичних залежностей (електронні таблиці, спеціальні математичні пакети);
- 3) формування вмінь та навичок проведення навчальних фізичних досліджень (навчальні комп'ютерні тренажери);
- 4) підтримки навчальної діяльності студентів (системи управління навчанням);
- 5) автоматизації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики (системи управління навчанням, системи комп'ютерного тестування, авторські системи);
- 6) організації самостійної роботи студентів.

Отже, для формування вмінь та навичок проведення навчальних фізичних досліджень доцільно застосовувати навчальні комп'ютерні тренажери (віртуальні фізичні лабораторії).

Віртуальні фізичні лабораторії – це програмні ресурси, що використовуються для формування та закріплення навичок з фізики, необхідних для подальшого навчання. Використання віртуальних лабораторій надає студентам можливості для осмислення та закріплення теоретичного матеріалу, здійснення контролю знань з певної теми. Віртуальні фізичні лабораторії містять не тільки інформаційну частину, але і програмні засоби, що надають можливість проводити навчання і контроль за сценаріями, заданими викладачем чи розробником навчального комп'ютерного тренажера [2; 4].

Наведемо короткий огляд віртуальних фізичних лабораторій, які, на нашу думку, доцільно використовувати в процесі навчання фізики бакалаврів з комп'ютерної інженерії.

Ресурс **VirtuLab** – один з найпоширеніших сайтів, що включає в себе колекцію віртуальних дослідів з різних навчальних дисциплін, зокрема з фізики. За допомогою віртуального експерименту стає можливим наочно проілюструвати фізичні процеси у тривимірній графіці, створені за допомогою Adobe Flash. Кожний ролик дозволяє провести певний експеримент, що має чітке завдання та навчальну мету. Для цього експериментатору пропонуються всі необхідні інструменти та об'єкти. Всі завдання та послідовність дій виводяться на екрані для полегшення розуміння у вигляді текстових повідомлень [1]. На рисунку 1 приведені етапи виконання віртуальної лабораторної роботи «Дослідження треків заряджених частинок в камері Вільсона».

PhET – інтернет-ресурс, розроблений Університетом Колорадо. На його сторінках запропоновані віртуальні лабораторії, що демонструють різноманітні явища в області фізики, хімії, біології тощо. В каталозі знаходиться декілька сотен демонстрацій, частина з яких присвячена новітнім дослідженням.

У підрозділі Translated Sims міститься перелік мов, якими були перекладені запропоновані віртуальні лабораторії. Їхня кількість українською мовою – 55. Найбільша перевага цього ресурсу перед іншими – це надання можливості виконання віртуальних робіт не лише в режимі онлайн, але й можливість їх виконання на локальному комп'ютері за допомогою Java-Oracle. Всі досліді PhET інтерактивні, включають в себе одне або декілька завдань, а також усі необхідні елементи для їх виконання. Головна мета демонстрацій – візуалізація та пояснення ефектів, оскільки послідовність дій достатньо детально подається у вигляді повідомлень (рис. 2). Фізичний розділ даного ресурсу пропонує широкий вибір «лабораторій», що демонструють різноманітні явища [7].

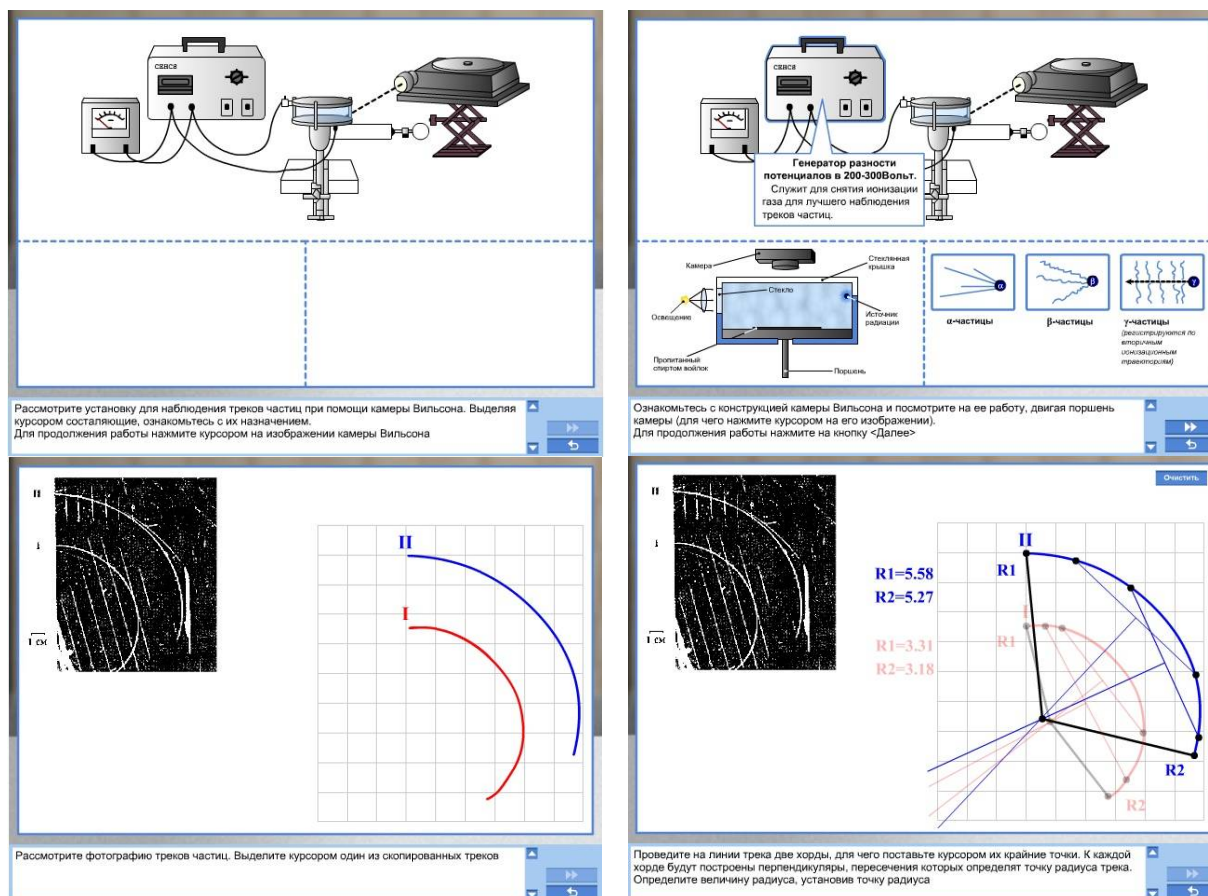


Рис. 1. Віртуальна лабораторна робота
«Дослідження треків заряджених частинок в камері Вільсона»

Wolfram Demonstrations Project – ресурс з онлайн-лабораторіями. Мета проекту – наочна демонстрація концепцій сучасної науки та техніки (рис. 3). Даний ресурс претендує на роль єдиної платформи та включає в себе більше 7 тисяч віртуальних лабораторій. Технологічна основа для створення лабораторій та демонстрацій – пакет Wolfram Mathematica. Для їх перегляду необхідно використовувати Wolfram CDF Player. Каталог проекту складається з 11 основних розділів. Рівні складності моделей різноманітні: від елементарних, призначених для дітей, до складних, орієнтованих на вищу школу та присвячених новітнім дослідженням. Єдиною незручністю може стати мовний бар'єр, оскільки сайт на даному етапі є суто англomовним [8].

Аналіз літературних джерел показує, що зараз немає єдиної класифікації моделюючих програмних засобів. М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут виділяють демонстраційно-моделюючі програмні засоби та педагогічні програмні засоби типу діяльнісного предметно-орієнтованого середовища. Характерними ознаками демонстраційно-моделюючих програмних засобів є їх використання на етапах пояснення нового матеріалу, фронтальної демонстрації моделі об'єкту вивчення. Можливі варіанти ППЗ, які відрізняються за способом формування моделі, видом моделі. Наведемо приклади ППЗ, які являють собою колекцію цифрових освітніх ресурсів для використання в навчальному процесі і містять імітаційні інтерактивні та неінтерактивні моделі фізичних процесів.

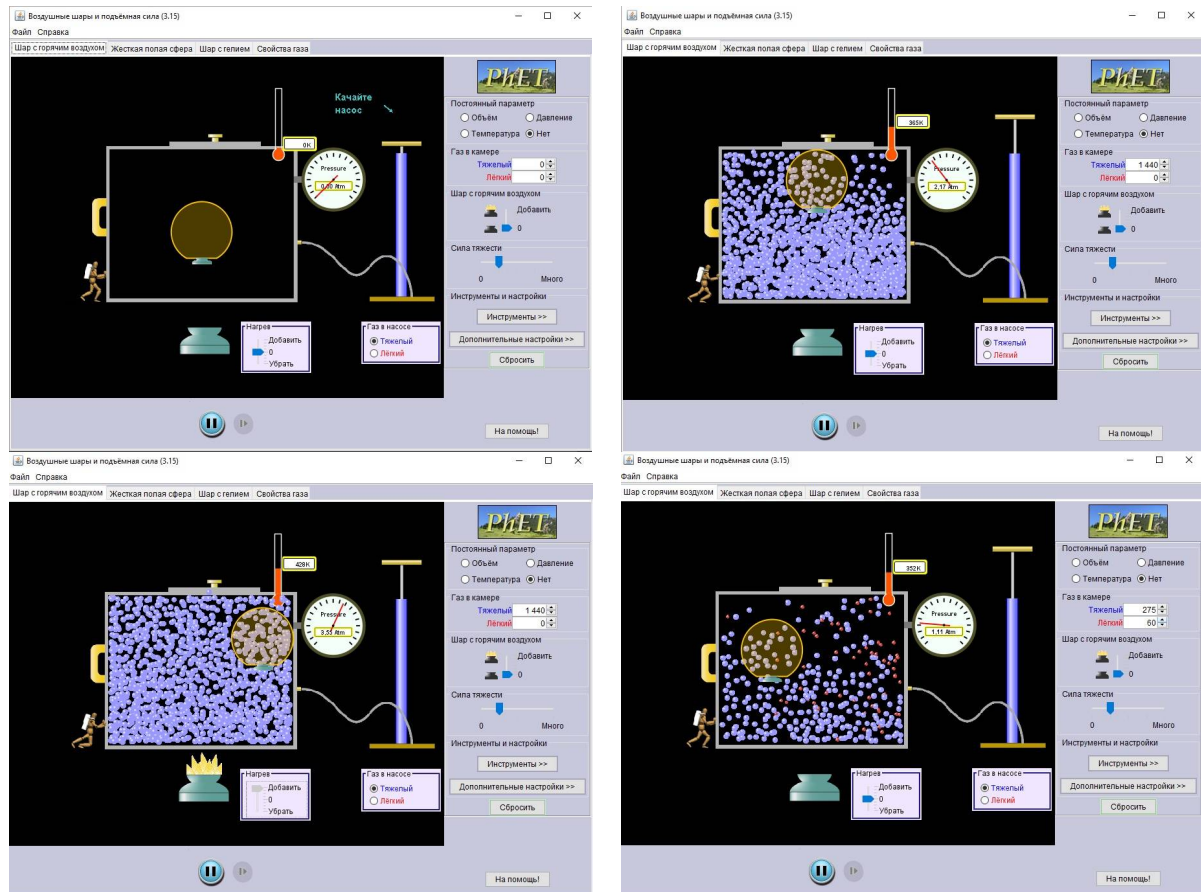


Рис. 2. Віртуальна лабораторна робота «Повітряні кулі та підйомна сила»

COMSOL Multiphysics® – універсальна програмна платформа для моделювання фізичних задач. Використання пакету COMSOL Multiphysics дозволяє використовувати ресурси мультимедіа для моделювання фізичних процесів. Більш 30 додаткових продуктів дозволяють розширити платформу моделювання, використовуючи спеціальні фізичні інтерфейси та інструменти для електричних, механічних, гідродинамічних та хімічних систем [9].

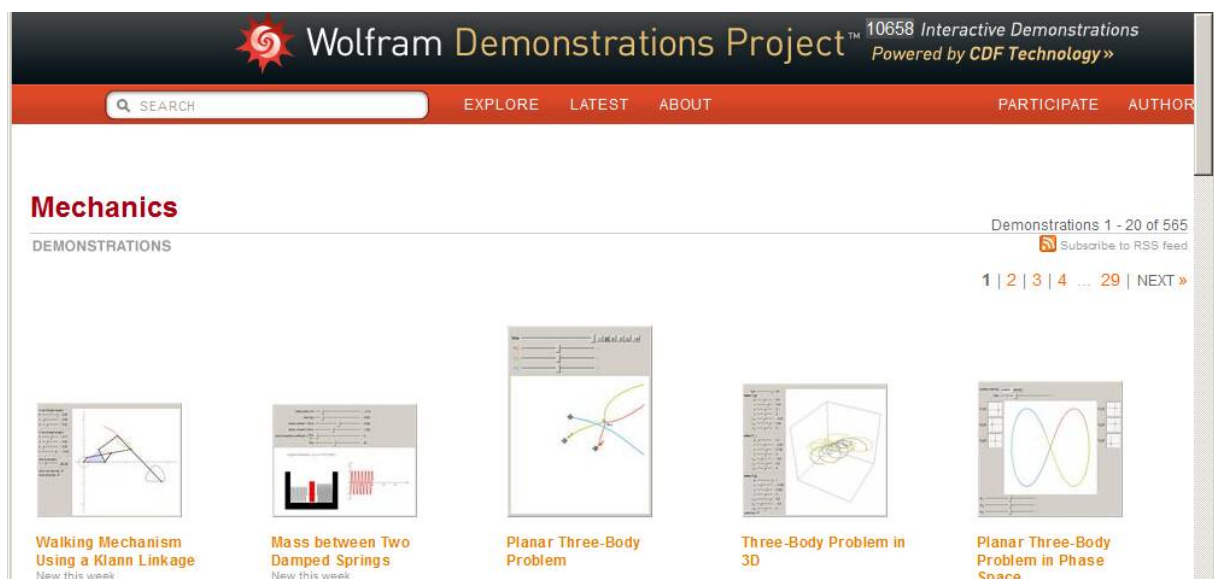


Рис. 3. Демонстрації з механіки Wolfram Demonstrations Project

Macromedia Flash – дуже потужний, але при цьому простий у використанні засіб для створення анімованих проєктів на базі векторної графіки. Однією з переваг Flash стала можливість відтворення зображень за допомогою векторної графіки. Внутрішня мова програмування Action Script дозволяє супроводжувати будь-які дії відео- або аудіоефектами, проводити складні математичні розрахунки. Flash також полегшує створення складних мультимедійних презентацій, тож його можна використовувати не лише у лабораторних практикумах, але й для створення лекційних презентацій. У бібліотеці Library створений перелік потрібних констант, звуків, символів, графіки тощо.

Висновки. З метою вибору віртуальних фізичних лабораторій та моделюючих програмних засобів навчального призначення проведено аналіз придатності ряду засобів для підтримки навчання фізики бакалаврів з програмної інженерії. Слід зазначити, що, на нашу думку, для забезпечення процесу навчання у повній мірі та активізації навчальної діяльності студентів з фізики визначені засоби ІКТ навчання фізики доцільно об'єднати в єдиному середовищі на основі хмарних технологій.

Список використаної літератури

1. VirtuLab. Виртуальная образовательная лаборатория [Електронний ресурс] / Виртуальная лаборатория ВиртуЛаб. – 2016. – Режим доступу : <http://www.virtulab.net/>
2. Кислова М. А. Развитие мобильного учебного окружения с высшей математики у подготовке инженеров-электромехаников : диссертация на звання кандидата педагогічних наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Кислова Марія Алімівна ; ДВНЗ «Криворізький національний університет». – Кривий Ріг, 2014. – 273 с.
3. Лапчик М. П. Информатика и информационные технологии в системе общего и педагогического образования : монография / М. П. Лапчик. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 1999. – 294 с.
4. Лепкий М. І. Психолого-педагогічне використання комп'ютерних тренажерів, як інформаційних технологій навчання / М. І. Лепкий, В. О. Сацик // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво : міжвуз. зб. – Луцьк, 2011. – Вип. № 5. – С. 155-160.
5. Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні : Указ Президента України від 30.09.2010 р. № 926/2010 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – К., 2010. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/926/2010>
6. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И. В. Роберт. – М. : Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
7. PhET Interactive Simulations for science and math [Електронний ресурс] / University of Colorado. – 2016. – Режим доступу : <http://phet.colorado.edu/>
8. Wolfram Demonstrations Project [Електронний ресурс] / Wolfram Demonstrations Project & Contributors. – 2016. – Режим доступу : <http://demonstrations.wolfram.com/>
9. COMSOL [Електронний ресурс] / COMSOL Inc. – 2016. – Режим доступу : <https://www.comsol.com/>

References

1. VirtuLab. *The virtual educational laboratory* (2016). Retrieved from: <http://www.virtulab.net/> (in Rus.)
2. Kislova, M. A. (2014). *Development of a mobile learning environment in higher mathematics in training of Electromechanics Engineers* (Thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences). Kriviy Rih (in Ukr.)
3. Lapchik M. P. (1999). *Computer science and information technology in general and teacher education system: a monograph*. Omsk: Izdatelstvo OmGPU (in Rus.)
4. Lepkyy, M. I. (2011). Psycho-pedagogical using of computer simulators as information technology training. *Komp'yuterno-intehrovani texnolohiyi: osvita, nauka, vyrobnyctvo (Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production)*, 155-160 (in Ukr.)
5. *The measures to ensure the priority development of education in Ukraine*. Order of the President of Ukraine # 926/2010 (30.09.2010). Verkhovna Rada of Ukraine. Retrieved from: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/926/2010> (in Ukr.)
6. Robert, I. V. (1994). *Modern information technologies in education: didactic problems; prospects of using*. Moscow: School-Press. (in Rus.)
7. *PhET Interactive Simulations for science and math* (2016). University of Colorado. Retrieved from: <http://phet.colorado.edu/>
8. *Wolfram Demonstrations Project* (2016). Wolfram Demonstrations Project & Contributors. Retrieved

- from: <http://demonstrations.wolfram.com/>
 9. COMSOL (2016). COMSOL Inc. Retrieved from: <https://www.comsol.com/>

SOROKOPUD M.,

Lecturer of Kriviy Rih College National Aviation University

VIRTUAL LABS AND MODELLING SOFTWARE TOOLS IN TEACHING PHYSICS

Abstract. Introduction. In Ukraine, the widespread adoption of modern ICT methods in the educational system is governed by a number of governmental documents. Thus, according to the decree of the President of Ukraine "On measures to ensure the priority development of education in Ukraine" the implementation of ICT in the educational process of schools at all levels is provided.

Computer technologies in teaching physics can be used not only as a way of learning automation and knowledge control, but also as a tool to implement new teaching approaches for updating research in physics that enhance the outlook and develop student's useful practical skills based on the inclusion of ICT methods and techniques in substantive activities of physics.

Purpose. Overview of virtual physical laboratories and modeling software, which can be used in teaching physics in high school.

Methods. The article highlights the theoretical methods of research - studying, generalization, systematization of scientific-methodological and psycho-pedagogical literature on the research topic, analysis of current standards of secondary education, modern informational technologies of teaching physics.

Results. The most useful virtual physical laboratories and simulation software are highlighted and considered, which make visualization of physical processes and promoting the students' training of physics possible.

Conclusion. To select the virtual private laboratories and simulation of educational software the analysis of the suitability of facilities to support teaching physics by Bachelors of Software Engineering was conducted. It should be noted that, in our opinion, for the maintaining of learning process to the full and promoting the students' training of physics, the defined ICT methods of teaching physics should be combined in a single environment based on cloud technologies.

Keywords: ICT, software resources, virtual physics lab, virtual experiment.

Одержано редакцією 15.03.2016 р.
 Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 004.7:51+378.147:621

КИСЛОВА М. А.,

кандидат педагогічних наук, заступник декана факультету повітряного транспорту та комп'ютерних технологій Криворізького коледжу Національного авіаційного університету

СЛОВАК К. І.,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МОДЕЛЮВАННЯ МОБІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ЙОГО РОЗВИТОК

У статті висвітлено структуру мобільного навчального середовища з вищої математики та особливості його формування для майбутніх інженерів електромеханіків;

виділено фактори, що впливають на розвиток мобільного навчального середовища; описано модель розвитку мобільного математичного середовища з вищої математики для майбутніх інженерів-електромеханіків.

Ключові слова: мобільне навчальне середовище з вищої математики, фактори та напрями розвитку мобільного навчального середовища, модель розвитку мобільного математичного середовища.

Постановка проблеми. Перехід від традиційного енергоємного виробництва до інноваційного виробництва на основі нових матеріалів та технологій потребує якісно нового рівня підготовки фахівців з інженерії, зокрема – з електромеханічної інженерії, що знаходиться на стику механічної, електричної та електронної інженерії, об'єднаних використанням ІКТ. Тому потреба в професійно компетентних фахівцях даної галузі досить велика. Перехід до нового покоління стандартів підготовки фахівців на основі компетентнісного підходу вимагає розвитку сформованих зв'язків – від міжпредметних до міжкомпетентнісних, від загальнонаукових до інструментальних, від загально професійних до спеціально професійних. При цьому застосування особистісно орієнтованого підходу до навчання ставить у центр уваги особистість студента і вимагає переходу від узагальненого навчального середовища ВНЗ до персоналізованого мобільного навчального середовища, розвиток та налаштування якого здійснюється відповідно до навчальних потреб кожного студента та професійної діяльності викладача. Формування такого середовища стало можливим із появою мобільних апаратних та програмних засобів ІКТ, застосування яких створює умови для організації дистанційного та мобільного доступу як до електронних освітніх ресурсів, так і до засобів навчання розміщених у мережі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав зацікавленість наукової спільноти проблемою розробки та використання мобільних навчальних середовищ у процесі навчання математичних дисциплін. Різні аспекти цієї проблеми розглянуто у роботах М. А. Кислової [1; 2], В. О. Куклєва [4], Н. В. Рашевської [5], С. О. Семерікова [6], К. І. Словак [7; 8; 9], Ю. В. Триуса [10; 11] та інших науковців. Водночас недостатню увагу приділено питанню моделювання мобільного навчального середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків, а також питанню розвитку такого середовища.

Мета статті – описати методику моделювання та розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до [3] структура *мобільного навчального середовища* (МНС) з вищої математики повинна складатися з мобільних засобів навчальної комунікації, мобільних засобів підтримки навчальної та математичної діяльності та мобільних засобів підтримки навчання вищої математики, за допомогою яких студенти взаємодіють в межах середовища між собою та з викладачами (рис. 1). Функціонування такого середовища неможливе без застосування засобів для навчальної комунікації у ВНЗ та навчальної комунікації поза ВНЗ, що визначає особливості структури МНС з вищої математики як відкритого навчального середовища.

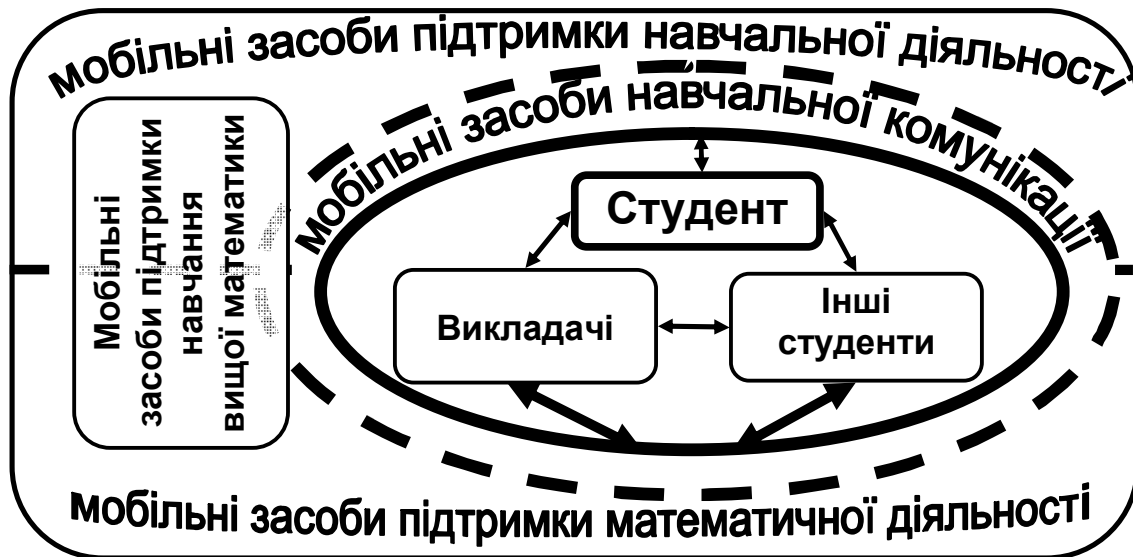


Рис. 1. Структура мобільного математичного середовища з вищої математики

При цьому у межах МНС з вищої математики:

– кожен *студент* використовує згідно концепції BYOD (Bring Your Own Device – «принеси власний пристрій») персоналізовані мобільні засоби для повсюдної навчальної діяльності з вищої математики (у тому числі при реалізації географічної, академічної та навчальної мобільності);

– *студенти* об'єднуються у навчальні групи сталого або мобільного складу, у якому відбувається спільна навчальна діяльність з опанування змісту навчання вищої математики за обраними викладачем або студентами, формами організації навчальної діяльності;

– *викладачі* здійснюють спрямоване на досягнення цілей навчання вищої математики управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів, забезпечуючи формування у студентів професійних компетентностей, створюючи умови для їх саморозвитку в професійній діяльності та сприяючи підвищенню рівня професійної мобільності.

Система мобільних засобів включає: мобільні засоби навчальної комунікації (персональний текстовий, голосовий та відеозв'язок; чати, форуми, голосові та відео конференції; електронна пошта та групи обговорень; навчальні соціальні мережі), мобільні засоби підтримки навчальної діяльності (системи управління навчанням), мобільні засоби підтримки математичної діяльності (табличні процесори, системи комп'ютерної математики, системи динамічної геометрії) та мобільні засоби підтримки навчання (мобільні навчальні матеріали), що можуть бути використані викладачами та студентами у процесі навчання вищої математики.

Формування ж МНС з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків необхідно здійснювати з дотриманням принципу професійної спрямованості навчання. Адже, вища математика є основою професійної підготовки майбутніх інженерів-електромеханіків, оскільки володіння математичним апаратом на належному рівні надає можливість ефективно застосовувати набуті знання на практиці, чітко розуміти способи застосування того чи іншого математичного методу при розв'язанні задач професійного спрямування (рис. 2).

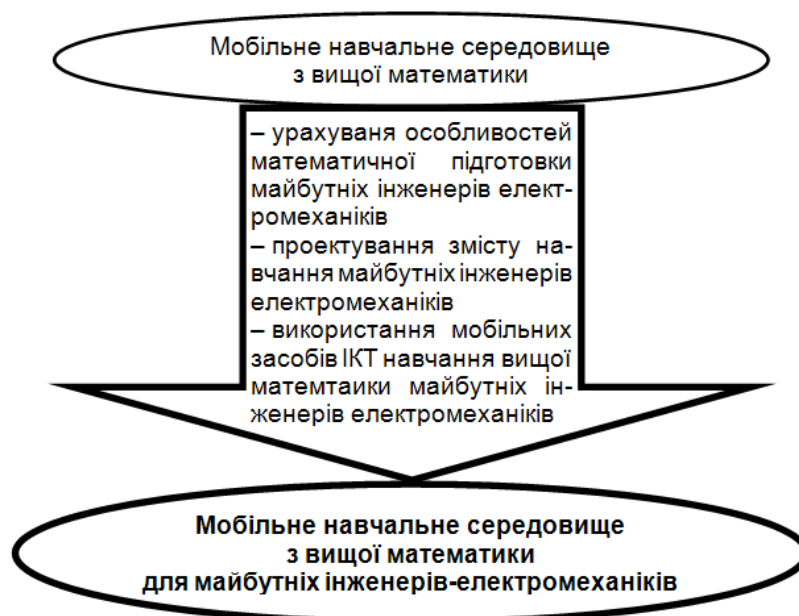


Рис. 2. Схема формування мобільного математичного середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків

Таким чином, на формування МНС з вищої математики впливають такі фактори:

- 1) зміна виробничих технологій;
- 2) зміна засобів ІКТ;
- 3) зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців.

При цьому: фактор 2 (зміна засобів ІКТ) безпосередньо впливає на фактор 1 (зміна виробничих функцій) та фактор 3 (зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців). Зі зміною виробничих технологій відбувається зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців. Додатковими факторами розвитку можуть виступати інновації у галузі теорії навчання, теорії та методики навчання вищої математики та ІКТ в освіті.

Відповідно до виділених факторів можна виділити такі закономірності розвитку МНС:

– *фактор 1* (зміна виробничих технологій) пов'язаний із зростанням наукомістих виробництв, для ефективної роботи яких необхідні фахівці з вищою освітою та швидкою зміною технологій, що викликає моральне старіння устаткування і вимагає від фахівця якісної фундаментальної підготовки та здатності швидко освоювати нові технології;

– *фактор 2* (зміна засобів ІКТ) пов'язаний із комп'ютеризацією, що приводить до автоматизації як фізичної, так і розумової праці і, як наслідок, до зростання цінності творчої діяльності та попиту на фахівців, здатних цю діяльність здійснювати;

– *фактор 3* (зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців) пов'язаний із зростанням об'єму даних, що вимагає від фахівця здатності і навичок до самоосвіти, включення в систему безперервної освіти та підвищення кваліфікації.

Зазначені фактори та визначені у [3] характеристики мобільності є основою розвитку МНС з вищої математики (рис. 3): фактор 2 (зміна засобів ІКТ) безпосередньо впливає на фактор 1 (зміну виробничих технологій) та на фактор 3 (зміну суспільного замовлення на підготовку фахівців). При цьому характеристики мобільності пов'язані з факторами розвитку у такий спосіб:

1) зміна виробничих технологій безпосередньо впливає на мобільність методичної складової середовища та неявно на мобільність засобів доступу до середовища та мобільність інтерфейсу;

2) зміна засобів ІКТ безпосередньо впливає на мобільність програмного забезпечення, мобільність засобів доступу до середовища, мобільність інтерфейсу, мобільність обчислювального ядра середовища та неявно впливає на мобільність методичної складової середовища;

3) зміна суспільного замовлення на підготовку фахівців безпосередньо впливає на мобільність методичної складової ММС.

Товщина та вид ліній на рис. 3 відповідає ступеню зв'язку, дослідженому у роботах [7; 8].

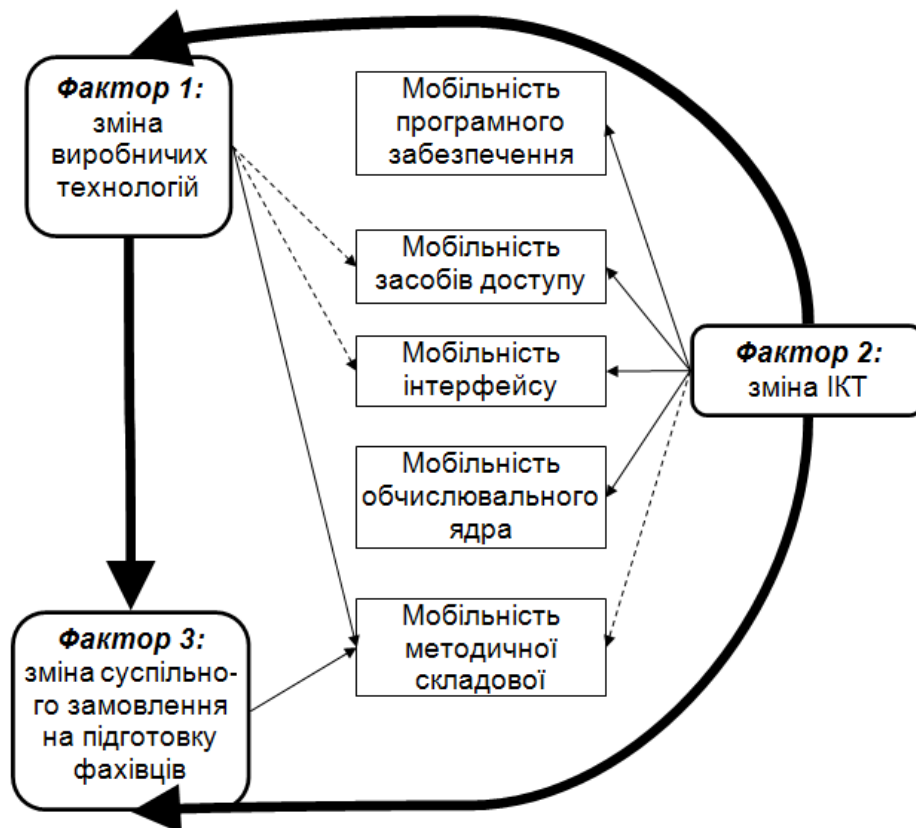


Рис. 3. Співвідношення між факторами розвитку мобільного навчального середовища та характеристиками його мобільності

Таким чином, основними напрямками розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики є:

1) оновлення змісту навчання вищої математики – здійснюється у відповідності до галузевих стандартів через включення професійно спрямованих задач;

2) добір мобільних засобів ІКТ навчання вищої математики – здійснюється відповідно до потреб суб'єктів навчання на основі таких принципів: *мобільності* (повсюдний доступ до засобів ІКТ); *стандартизованості* (побудова програмного забезпечення на основі відкритих стандартів – відкритість коду та відкритість інтерфейсу); *локалізованості* (наявність інтерфейсу користувача рідною мовою); *інтегрованості* (можливість інтеграції засобів у мобільне навчальне середовище на 4 рівнях: I рівень – інтеграція за задачами діяльності (використання різноманітних програмних засобів, спрямованих на розв'язування одного класу задач); II рівень – інтеграція на рівні даних (можливість опрацювання даних різними засобами); III рівень – інтеграція на рівні програмних інтерфейсів (об'єктів) (можливість використання виклику функцій чи методів одного програмного засобу з іншого); IV рівень –

інтеграція на рівні інтерфейсу користувача (об'єднання різних засобів у єдине програмне середовище).

Отже, розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики ґрунтується на змінах, зумовлених насамперед розвитком ІКТ (рис. 4), що в свою чергу породжує зміни у: професійній діяльності (виникають нові ІКТ у професійній діяльності); стандартах професійної підготовки (відбувається оновлення засобів навчання); змісті навчання вищої математики (відбувається оновлення змісту та засобів навчання вищої математики); мобільному навчальному середовищі з вищої математики (відбувається зміна мобільних засобів навчання вищої математики); підготовці фахівця (відбувається розвиток професійних ІКТ-компетентностей).

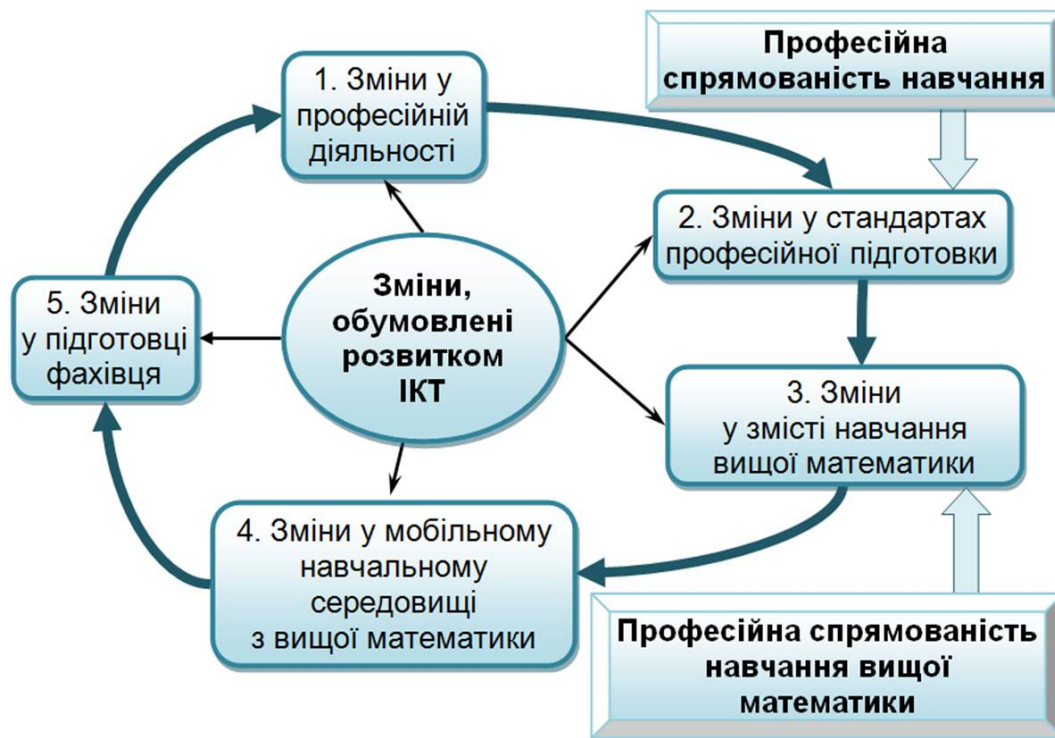


Рис. 4. Модель розвитку мобільного математичного середовища з вищої математики для майбутніх інженерів електромеханіків

Кожна з таких змін, що відбувається на окремому етапі навчальної діяльності, впливає на зміни інших етапів. Так, зміни у професійній діяльності вимагають змін у стандартах професійної підготовки (відбувається розробка паспорту професії). Зі зміною стандартів за розробленим паспортом професії відбувається зміни у змісті навчання вищої математики за рахунок створення ОПП. Далі йдуть зміни безпосередньо у МНС з вищої математики шляхом проектування змістового компоненту середовища.

З розвитком МНС з вищої математики відбуваються зміни у підготовці фахівців завдяки змінам у процесі навчання у середовищі. Оскільки відбулися зміни у підготовці фахівця, необхідно вносити зміни у сферу професійної діяльності. А отже, процес діалектичного розвитку повторює свій шлях на якісно новому рівні.

Характерними рисами розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків є:

- удосконалення існуючого навчального середовища з вищої математики;
- прогресивне оновлення системи мобільних засобів навчання із розвитком мобільних ІКТ;

- оновлення змісту навчання вищої математики з урахуванням професійної спрямованості навчання вищої математики бакалаврів електромеханіки;
- розвиток професійних (зокрема, інформаційно-комунікаційних) компетентностей викладачів для забезпечення їх ефективної роботи в мобільному навчальному середовищі з вищої математики;
- розвиток інформаційно-освітнього середовища ВНЗ.

Висновки. Отже, моделювання мобільного навчального середовища з вищої математики необхідно здійснювати відповідно до запропонованої моделі розвитку мобільного навчального середовища з вищої математики, що відображає циклічність процесу розвитку, зумовлену, насамперед, розвитком засобів ІКТ, що в свою чергу породжує зміни у професійній діяльності майбутніх фахівців, стандартах професійної підготовки, змісті навчання вищої математики, мобільному навчальному середовищі з вищої математики, підготовці фахівця.

Список використаної літератури

1. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища як проблема теорії та методики використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті [Електронний ресурс] / Кислова Марія Алімівна, Семеріков Сергій Олексійович, Словак Катерина Іванівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – № 4(42). – С. 1-22. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1104/823#.VM5nqmjkceE>
2. Кислова М. А. До питання розвитку мобільного математичного середовища / М. А. Кислова, К. І. Словак // Матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (ІТМ*Плюс-2014) : Суми, 20–21 березня 2014 р. – У 3 ч., ч. 3. – Суми : Мрія, 2014. – С. 24-26.
3. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 - інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Кислова Марія Алімівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2015. – 274 с.
4. Куклев В. А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / Куклев Валерий Александрович ; Ульяновский государственный технический университет. – Ульяновск, 2010. – 46 с.
5. Рашевська Н. В. Інноваційні технології при вивченні математичних дисциплін у вищому закладі освіти / Н. В. Рашевська // Наукова думка інформаційного віку : матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2007. – Т. 6. – Педагогічні науки, Психологія і соціологія, Філософські науки. – С. 19-22.
6. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / Сергій Олексійович Семеріков ; науковий редактор академік АПН України, д. пед. н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал ; К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
7. Словак К. І. Застосування мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних ВНЗ / К. І. Словак // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики : матеріали Всеукр. наук-метод. конф. (3-4 грудня 2009 р., м. Суми). – Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 230–231.
8. Словак К. І. Застосування мобільного математичного середовища у процесі навчання вищої математики / К. І. Словак // Педагогічні науки : теорія, історія, інноваційні технології : науковий журнал. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011. – № 2 (2). – С. 234-237.
9. Словак К. І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Словак Катерина Іванівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – К., 2011. – 291 с.
10. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання : монографія / Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 400 с.
11. Триус Ю. В. Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання / Триус Ю. В., Франчук В. М., Франчук Н. П. // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук.праць. / Редрада. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. – №12 (19). – С. 53-62.

References

1. Kislova, M. I., Semerikov, S. O., Slovak, K. I. (2014). The development of mobile learning environment as a problem of theory and method of use of ICT in education. *Informatsiyni tehnologiyi i zasobi navchannya (Information technology and learning tools)*, 4 (42), 1-22. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1104/823> (in Ukr.).
2. Kislova, M. I., Slovak, K. I. (2014). To the question of the mathematical development of the mobile environment. *Rozvytok intelektual'nyh umin' i tvorchykh zdibnostej uchniv ta studentiv u procesi navchannya dyscyplin pryrodnycho-matematychnogo cyklu, ITM*plus-2014 (The development of intellectual skills and creative abilities of students in the study subjects natural mathematical cycle, ITM*plus-2014)*, 24-26. Sumy: Mriya. (in Ukr.)
3. Kislova M. A. (2015). *Development of a mobile learning environment in higher mathematics in training of Electromechanics Engineers* (Doctoral thesis for candidate of pedagogical sciences degree awarding on the speciality 13.00.10 – information and communication technologies in education, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine). Kyiv, 274 p. (in Ukr.)
4. Kuklev, V. A. (2010). *The formation of the system of mobile learning in open distance education* (Abstract of Doctoral thesis). Ulyanovsk, 46 p. (in Rus.)
5. Rashevskaya, N. V. (2007). Innovative technologies in studying of mathematical disciplines in higher education. *Naukova dumka informatsiynogo viku : materialy ii mizhnarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi (The scientific view of the information age: Materials II International Scientific Conference)*. Dnipropetrovsk: Science and education, 6 (Pedagogical Sciences, Psychology and Sociology, Philosophy), 19-22 (in Ukr.)
6. Semerikov, S. O. (2009). *Fundamentalization of education of the computer science courses in high school*. Kriviy Rih : Mineral (in Ukr.)
7. Slovak, K. I. (2009). The practice of using mobile mathematical environments in the process of teaching higher mathematics students of economic universities. *Rozvytok intelektual'nyh umin' i tvorchykh zdibnostej uchniv ta studentiv u procesi navchannya dyscyplin pryrodnycho-matematychnogo cykl (The development of intellectual skills and creative abilities of students in the study subjects natural mathematical cycle)*, 230-231 (in Ukr.)
8. Slovak, K. I. (2011). The practice of using mobile mathematical environments in the process of learning higher mathematics. *Pedagogichni nauki : teoriya, istoriya, innovatsiyni tehnologiyi : naukovi zhurnal (Teaching science : theory, history, innovative technology: Scientific Journal)*. Sumy, 234-237 (in Ukr.)
9. Slovak, K. I. (2011). *The method of using mobile mathematical environments in the process of teaching higher mathematics students of economic specialties* (The Doctoral thesis for candidate of pedagogical sciences degree awarding on the speciality 13.00.10 – information and communication technologies in education, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine). – Kyiv, 291 p. (in Ukr.)
10. Trius, Yu. V. (2005). *Computer-oriented methodical system of training*. Cherkasi : Brama-Ukrayina. (in Ukr.)
11. Trius, Yu. V., Franchuk, V. M., Franchuk, N. P. (2011). Organizational and technical aspects of the use of mobile learning. *Naukovi chasopis NPU imeni M. P. Dragomanova. Seriya 2. Komp'yuterno-orientovani sistemi navchannya (Scientific journal of Dragomanov NPU. Series 2. Computer-oriented learning systems)*. Kyiv, Issue 12 (19), 53-62 (in Ukr.)

KISLOVA M.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Deputy Dean of Air Transport and Computer Technology, Kryvyi Rih College of National Aviation University

SLOVAK K.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Higher Mathematics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

MODELING AND DEVELOPMENT OF MOBILE LEARNING ENVIRONMENT IN HIGHER MATHEMATICS

Abstract. Introduction. The transition to a new generation of standards for specialists preparation based on competency approach requires the development of existing relationships - from interdisciplinary to intercompetent, from the general to the tool, from the commonly professional to specifically professional. In this application personally oriented approach to learning puts in the spotlight the personality of the student and requires a shift from generalized learning environment of Universities to personalized mobile learning environment, where development and configuration is performed according to the learning needs of each student and professional work of the teacher. Forming such environment became possible with the advent of mobile hardware and software of ICT

application which creates conditions of remote and mobile access to both electronic educational resources and learning tools placed on the network.

Purpose. Highlight method of modeling and development of mobile learning environment in higher mathematics for future electrical engineers.

Methods. In the article the structure of the mobile learning environment in higher mathematics and peculiarities of its formation for future electrical engineers are highlighted; factors that influence on the development of mobile learning environment are emphasized; mathematical model of the mobile environment in higher mathematics for future electrical engineers is described.

Results. Directions of the mobile learning environment in higher mathematics are distinguished; the model of a mobile learning environment in high mathematics was created; the characteristics of mobile learning environment in higher mathematics are highlighted.

Conclusion. Modeling mobile learning environment in higher mathematics should be carried out according to the proposed model of mobile learning environment in higher mathematics, which reflects the cyclical nature of the development process due to development of ICT tools, which in turn alters the careers of future professionals, professional training standards, content higher mathematics learning, mobile learning environment in higher mathematics, specialist's training.

Keywords: mobile learning environment in higher mathematics, factors influence, model of the mobile environment in higher mathematics.

Одержано редакцією 21.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 378.147:53+004.94

ЄЧКАЛО Ю. В.,

кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри фізики ДВНЗ «Криворізький
національний університет»

МЕТОДИ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

У статті виконано аналіз методів навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ у вищій школі. Основними методами навчання комп'ютерного моделювання у вищій школі є мультимедійна лекція, телекомунікаційний проект та комп'ютерно-орієнтований лабораторний практикум.

Ключові слова: метод навчання, комп'ютерне моделювання.

Постановка проблеми. Удосконалення традиційних форм вищої освіти та пошук нових підходів, ідей та методів навчання, здатних покращити якість освіти та рівень підготовки випускників, зокрема з фізики (яка є фундаментальною основою технічних дисциплін), – актуальна проблема сучасної інженерної освіти. Для ефективної підготовки студентів інженерних спеціальностей потрібне формування системи фундаментальних фізичних знань в сукупності з вміннями застосовувати їх в конкретній виробничій діяльності, як на фундаментальному, так і на профільно-орієнтованому рівні. Відповідно до цього завданнями курсу фізики вищої школи є, зокрема, оволодіння студентами методологією природничо-наукового пізнання і науковим стилем мислення, узагальнене експериментальне вміння вести природничо-наукові дослідження методами фізичного пізнання. Застосування наукового методу у навчанні фізиці відіграє подвійну роль: з одного боку, він є об'єктом вивчення, з іншого – виступає у якості ефективного методу повідомлення знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методи навчання – впорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладача та студента (їх взаємосприяння), спрямовані на досягнення цілей навчання. За методом навчання визначається, що і як саме студенти повинні робити з навчальним матеріалом, які властивості і зв'язки між об'єктами необхідно розкривати. Метод є центральною ланкою детермінації процесу навчання зовнішніми обставинами. Поряд з поняттям «метод навчання» у теорії й педагогічній практиці використовуються поняття «прийом навчання», «методичний прийом». Прийнято вважати, що метод як спосіб діяльності складається із прийомів або окремих дій, спрямованих на розв'язування педагогічних завдань [1; 2].

У методах навчання можна виділити змістову і формальну сторони. Змістова сторона включає такі компоненти:

1) зміст, різні моделі, аналогії, алгоритми, використання яких дає змогу засвоїти сутність виучуваних об'єктів;

2) розумові, передусім мислительні, дії, потрібні для засвоєння змісту об'єктів навчання і додаткового змісту (загальнологічні дії, а також дії, через які розкриваються принципи побудови навчального матеріалу тощо);

3) співвідношення між цілями навчання, з одного боку, та прямими і непрямыми його продуктами з іншого.

Формальна сторона методів навчання характеризується співвідношенням активності викладача та студентів, характером поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи, співвідношенням зорових та слухових форм подання навчального матеріалу, кількістю і складністю завдань, які стоять перед студентами, мірою допомоги, що надається їм тощо. При цьому діяльність викладача, з одного боку, обумовлена метою навчання, закономірностями засвоєння й характером навчальної діяльності студентів, а з іншого боку – вона сама обумовлює діяльність студентів, реалізацію закономірностей засвоєння й розвитку [3].

Оскільки загальні методи навчання численні й мають багато характеристик, їх можна класифікувати за кількома напрямками:

1. За характером спільної діяльності викладача та студентів: репродуктивний метод, пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного подання навчального матеріалу, частково-пошуковий або евристичний метод, дослідницький метод тощо [4].

2. За основними компонентами діяльності викладача: методи організації й здійснення навчальної діяльності, методи стимулювання й мотивації навчання, методи контролю й самоконтролю [5].

Частково-дидактичні методи навчання можна класифікувати:

– за особливостями подання та характером сприймання матеріалу: словесні методи (розповідь, бесіда, лекція та ін.); наочні (показ, демонстрація та ін.); практичні (лабораторні роботи, твори та ін.) [6; 7];

– за ступенем взаємодії викладача та студентів: подання матеріалу, бесіда, самостійна робота;

– в залежності від конкретних дидактичних завдань: підготовка до сприймання, пояснення, закріплення матеріалу й т.д.;

– за принципом розчленовування або з'єднання знань: аналітичний, синтетичний, порівняльний, узагальнюючий, класифікаційний;

– за характером руху думки від незнання до знання: індуктивний, дедуктивний.

У процесі навчання фізики моделювання одночасно виступає методом наукового пізнання, є частиною змісту навчального матеріалу та ефективним засобом його вивчення.

Мета статті – аналіз методів навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ у вищій школі.

Виклад основного матеріалу. Крім загально-дидактичних та частково-дидактичних, виділимо спеціальні методи навчання комп'ютерного моделювання, до яких відноситься насамперед обчислювальний експеримент. Це пов'язано з такими обставинами:

1) обчислювальний експеримент є методологією моделювання як науки, тому його можна віднести до принципів (методології) наукових методів учіння;

2) цілі навчання фізики у вищій школі включають необхідність засвоєння як певної сукупності наукових фактів, так і методів отримання цих фактів, які використовуються в самій науці, а обчислювальний експеримент відображає метод пізнання, що застосовується у фізиці.

Відповідно до вищенаведеного, схема класифікації методів навчання комп'ютерного моделювання може мати вигляд, показаний на рис. 1 [3].

При виборі та поєднанні методів навчання необхідно керуватися наступними критеріями:

- відповідність цілям і завданням навчання, виховання й розвитку;
- відповідність змісту досліджуваного матеріалу (складність, новизна, характер, можливість наочного подання матеріалу);
- відповідність реальним навчальним можливостям студентів: рівню підготовленості (навченості, розвиненості, вихованості, ступінь володіння інформаційними й комунікаційними технологіями), особливостям групи;
- відповідність наявним технічним умовам та відведеному для навчання часу;
- відповідність індивідуальним особливостям і можливостям самих викладачів (риси характеру, рівень володіння тим чи іншим методом, стосунки з групою, попередній досвід, рівень психолого-педагогічної, методичної та інформаційно-технологічної підготовки).

Частина назв форм навчання виступають і в якості назв методів навчання: це, насамперед, лекція та метод проектів.

Основними методами навчання комп'ютерного моделювання у вищій школі є мультимедійна лекція, телекомунікаційний проект та комп'ютерно-орієнтований лабораторний практикум.

Мультимедійна лекція – таке викладення навчального матеріалу, у якому лектор, передаючи комп'ютеру частину своїх функцій, посилює вплив на слухачів шляхом використання можливостей, що надаються йому мультимедійними технологіями [8, с. 43]. Мультимедійні лекції повинні:

- відповідати науковому рівню вимог, які пред'являються до лекцій;
- ефективно стимулювати навчально-пізнавальну діяльність студентів;
- оптимально візуалізувати навчальний матеріал;
- мати універсальність у виконанні, забезпечувати варіативність у поданні навчального матеріалу, відповідаючи практичним потребам викладача та студентів;
- раціонально поєднувати різні технології пред'явлення навчального матеріалу;
- розвивати інтелектуальний потенціал студентів;
- забезпечувати контроль знань.

У процес створення мультимедійних лекцій повинні входити:

- розробка педагогічного сценарію до мультимедійних лекцій;
- розробка комп'ютерного сценарію (підготовка тексту, ілюстрацій для мультимедійних лекцій, вибір технологій та інструментальних засобів);
- безпосереднє створення мультимедійних лекцій та їх застосування в навчально-виховному процесі [8].

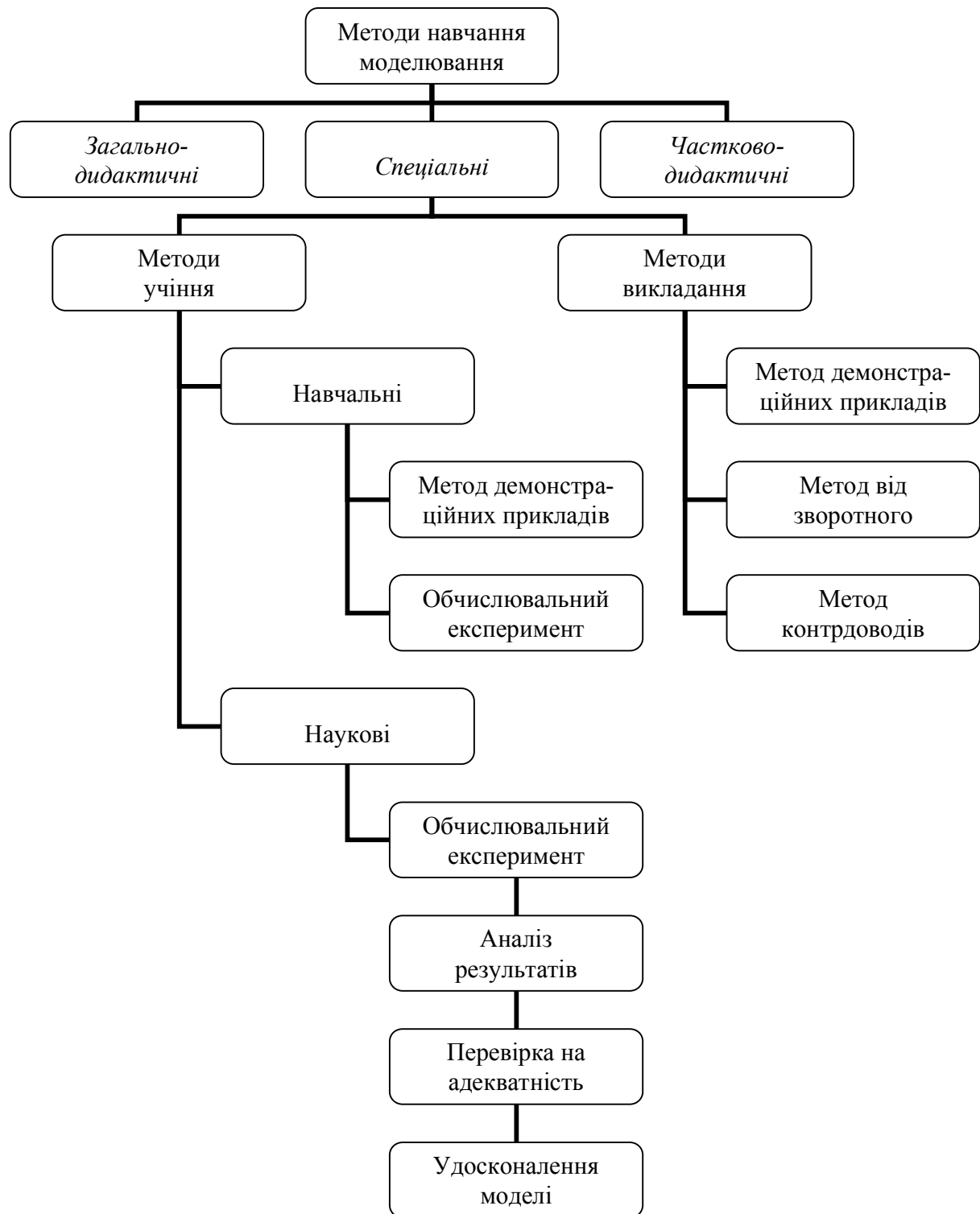


Рис. 1. Класифікація методів навчання комп'ютерного моделювання

До підготовки мультимедійних лекцій можуть бути активно залучені студенти. Така форма співпраці викладача та студентів становить основу діяльнісного методу навчання, коли студент отримує не тільки знання, але також конкретні уміння при виконанні суспільно-корисної роботи.

Метод проектів, незважаючи на свої давні витoki – один з основних сучасних інноваційних методів активного навчання. В навчанні фізики цей метод широко впроваджується в освітню практику, теоретичні основи впровадження методу проектів

розроблені в працях Є. С. Полат. Проекти можуть бути індивідуальними і груповими, локальними та телекомунікаційними. Під навчальним телекомунікаційним проектом Є. С. Полат розуміє таку форму навчання, яка передбачає спільну навчально-розвивальну діяльність учасників, які можуть бути територіально віддаленими, для досягнення значущої для них мети (результату) узгодженими методами, що вимагають застосування засобів комп'ютерних телекомунікацій [9]. Характерними ознаками навчальних телекомунікаційних проектів є самостійна дослідницька діяльність їх учасників, пов'язана з розв'язанням певної проблеми, що має на меті отримання практичного результату та спирається на більшості або на кожному своєму етапі на використання засобів комп'ютерних телекомунікацій.

Враховуючи різні підходи до класифікації проектів у педагогічній літературі, пропонується розрізняти їх за цілим рядом параметрів: кількістю учасників проектної діяльності (індивідуальні, колективні – парні та групові); характером партнерських взаємодій між учасниками проектної діяльності (кооперативні, змагальні, конкурсні); мірою реалізації міжпредметних зв'язків (монопредметні, міжпредметні, позапредметні або надпредметні); характером координації проекту (безпосередній або жорсткий чи гнучкий, прихований); тривалістю (короткотривалі, довготривалі); метою та характером проектної діяльності (інформаційні, творчі, прикладні, дослідницькі тощо). Внутрішня структура проекту вимагає наявності традиційних компонентів: актуальність проблеми, предмет дослідження, мета проекту, гіпотези, задачі, використані методи, практична значущість результату. Однак оскільки навчальні проекти бувають різні, в залежності від характеру діяльності, яка лежить в основі того чи іншого проекту, то і методика виконання конкретного проекту буде дещо відрізнятися [10].

Дослідницькі проекти, до яких можна віднести створення комп'ютерних моделей, мають чітко визначене дослідницьке завдання, повністю підпорядковані загальній логіці та мають структуру, наближену до структури наукового дослідження або таку, яка повністю співпадає з нею, а саме: аргументація актуальності теми, що прийнята для дослідження, виділення проблеми та мети дослідження, формулювання гіпотези дослідження, визначення методів дослідження, джерел інформації, обговорення, аналіз і оформлення отриманих результатів. Структура дослідницького проекту зі створення комп'ютерної моделі представлена у таблиці 1 [11].

Метод навчальних проектів дозволяє внести в сучасну практику навчання два істотних доповнення – зміна у функції знань і способів організації процесу їхнього засвоєння. Процес засвоєння знань перестає носити характер рутинного заучування і організується в різноманітних формах пошукової, проектної, розумової діяльності як продуктивний творчий процес. Основою навчального проектування стає засвоєння як знань, так і способів їх добування, а також розвиток інтелектуальних здібностей студента [11].

Комп'ютерно-орієнтована лабораторна робота (фронтальна) є основною формою роботи в комп'ютерній аудиторії. Діяльність студентів може бути як синхронна, так і асинхронна. Нерідко відбувається швидке «розтікання» фронтальної діяльності навіть при спільному вихідному завданні. Роль викладача під час фронтальної лабораторної роботи – спостереження за роботою студентів (у тому числі через локальну мережу) та надання їм оперативної допомоги.

На таких заняттях студенти повинні розробити математичну модель явища або процесу, реалізувати її на комп'ютері, а потім виконати з такою моделлю ряд експериментів, як на звичайній лабораторній роботі. При цьому передбачається наявність знань теоретичного матеріалу, активне включення у творчу діяльність, що істотно збільшує результативність навчального процесу. За результатами експерименту

з моделлю студенти мають зробити відповідні висновки.

Таблиця 1

Етапи виконання дослідницького проекту зі створення комп'ютерної моделі

Етапи проекту	Зміст етапу
Визначення мети	Створення й дослідження комп'ютерної моделі фізичного явища чи процесу.
Очікуваний результат	Не завжди відомий на початку дослідження, висувається гіпотеза про результати, яка потім піддається експериментальній або теоретичній перевірці.
Розробка моделі	Розглядаючи у найбільш загальних рисах структуру процесу моделювання, визначають такі її складові: – актуалізація знань про об'єкт-оригінал; – вибір інформаційної моделі з числа існуючих або створення такої моделі; – дослідження моделі; – перенесення даних, що їх було одержано при дослідженні моделі, на оригінал; – перевірка істинності даних, одержаних за допомогою моделі і включення їх до системи знань про оригінал.
Визначення форми продукту проектної діяльності	Результати роботи повинні бути представлені в чисельному вигляді, у вигляді графіків, діаграм. Якщо є можливість, процес представляється у динаміці. Після закінчення розрахунків і одержання результатів проводиться їхній аналіз, порівняння з відомими фактами з теорії, підтверджується вірогідність і проводиться змістовна інтерпретація, що надалі відбивається в письмовому звіті. Звіт містить короткі теоретичні відомості із досліджуваної теми, математичну постановку завдання, алгоритм розв'язання і його обґрунтування, результати роботи моделі, аналіз результатів і висновки, список використаної літератури.
Презентація проекту	Коли всі звіти складені, на заліковому занятті студенти виступають із короткими повідомленнями про виконану роботу, захищають свій проект. Це є ефективною формою звіту групи, що виконує проект, включаючи постановку завдання, побудову формальної моделі, вибір методів роботи з моделлю, реалізацію моделі на комп'ютері, роботу з готовою моделлю, інтерпретацію отриманих результатів.
Оцінювання	У підсумку студенти отримують дві оцінки: першу за глибину опрацювання проекту й успішність його захисту, другу – за модель, оптимальність її алгоритму, інтерфейс тощо. Також студенти отримують оцінки в ході опитувань з теорії.
Значущість проекту	Формування основ наукового світогляду, розвиток мислення та здібностей студентів, формування навичок дослідження, підготовка студентів до практичної діяльності

Індивідуальний практикум – більш високорівнева форма роботи в порівнянні із фронтальними лабораторними роботами, що характеризується різнотипністю завдань як за рівнем складності, так і за рівнем самостійності; більшою опорою на підручники, довідковий матеріал, ресурси Інтернет тощо.

Студенти одержують індивідуальні завдання від викладача на одне, два або більше занять. Як правило, такі завдання видаються для відпрацювання знань та

вмінь, що відповідають певному розділу (модулю) курсу фізики.

Практичні заняття є перехідною формою від фронтальної до індивідуальної роботи. Практичне заняття – найбільш адекватна форма роботи для колективного осмислення того, що треба зробити або вже зроблено на комп'ютері, і чому такі результати отримані.

Важливим інтелектуальним умінням є здатність до розгорнутого прогнозу результатів, отриманих за допомогою комп'ютера на основі накопиченого досвіду роботи з ним. Для його формування доцільно застосовувати семінарські заняття. На семінарах з комп'ютерного моделювання можливе колективне обговорення:

- змісту моделі;
- тексту чи блок-схеми алгоритму реалізації моделі;
- таблиці виконання алгоритму (без застосування комп'ютера);
- плану та результатів обчислювального експерименту;
- нових версій моделі.

Висновки. Основними завданнями навчання комп'ютерного моделювання в курсі фізики є загальний розвиток і становлення світогляду майбутніх інженерів, оволодіння моделюванням як методом пізнання, вироблення практичних навичок комп'ютерного моделювання, розвиток і професіоналізація навичок роботи з комп'ютером, формування навичок проектної діяльності. Провідним методом навчання комп'ютерного моделювання в курсі фізики є метод проектів. Розглянуті методи навчання є оптимальними в контексті розвиваючого навчання.

Список використаної літератури

1. Новиков А. М. Методология учебной деятельности : научное издание / А. М. Новиков ; Рос. акад. образования, Ассоц. «Профессиональное образование». – М. : Эгвес, 2005. – 176 с.
2. Педагогика / В. А. Сластенин [и др.] – М. : Школа-Пресс, 1998. – 512 с.
3. Єчкало Ю. В. Методи навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ / Ю. В. Єчкало // Фундаменталізація змісту загальноосвітньої та професійної підготовки: проблеми і перспективи : [матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 22-23 жовтня 2015 р.)] / [ред. О. О. Лаврентьевої, Т. М. Мішеніної]. – Кривий Ріг : КП ДВНЗ «КНУ», 2015. – С. 81-83.
4. Дидактика средней школы. Некоторые проблемы современной дидактики / Под ред. М. А. Данилова и М. Н. Скаткина. – М. : Просвещение, 1975. – 304 с.
5. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский – М. : Просвещение, 1985. – 208 с.
6. Вопросы развития самостоятельности учащихся в процессе воспитания и обучения / Ленингр. гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена ; [редкол. : Е. Я. Голант (отв. ред.) [и др.]]. – Л., 1965. – 303 с. – (Ученые записки Ленинградского государственного педагогического института им. А. И. Герцена).
7. Огородников И. Т. Педагогика : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / И. Т. Огородников. – М. : Просвещение, 1968. – 374 с.
8. Ильин В. А. Новый вид обучения в вузе и школе – мультимедийные лекции (на примере спецкурса «Нобелевские премии по физике») / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С. 43-46.
9. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учебное пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – М. : Академия, 2002. – 272 с. – (Высшее образование).
10. Краля Н. А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся : учебно-методическое пособие / Н. А. Краля. – Омск : Изд-во ОмГУ, 2005. – 59 с.
11. Єчкало Ю. В. Використання методу проектів на заняттях з комп'ютерного моделювання / Ю. В. Єчкало // Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету : збірник науково-методичних праць «Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін». – Рівне : РДГУ, 2009. – Вип. 12. – С. 22-25.

References

1. Novikov, A. M. (2005). *Methodology of learning activities*. Moscow: Jegves (in Rus.)
2. Slastenin, V. A. (1998). *Pedagogy*. Moscow: Shkola-Press (in Rus.)
3. Echkalov, Y. V. (2015). Learning methods of computer modeling of physical processes and phenomena. *Fundamentalizatsiya zmistu zahal'noosvitn'oyi ta profesijnoyi pidhotovky: problemy i perspektyvy (Fundamentalization of content of general educational and vocational training: problems and prospects)*, 81-83 (in Ukr.)
4. Danilov, M. A., Skatkin, M. N. (Ed.) (1975). *Didactics of high school. Some of the problems of modern didactics*. Moscow: Prosveshhenie (in Rus.)
5. Babanskij, Ju. K. (1985). *Methods of teaching in a modern comprehensive school*. Moscow: Prosveshhenie (in Rus.)
6. Golant, E. Ja. (Red.) (1965). *Issues of development of students' autonomy in the process of education and learning*. Leningrad: Leningradskij gosudarstvenij pedagogicheskij institut im. A. I. Gercena (in Rus.)
7. Ogorodnikov, I. T. (1968). *Pedagogy: textbook for students of pedagogical universities*. Moscow: Prosveshhenie (in Rus.)
8. Il'in, V. A., Kudrjavcev, V. V. (2006). A new kind of learning in university and school – multimedia lecture (by example of a special course "The Nobel Prizes in Physics"). *Problemi didaktiki fiziki ta shkil'nogo pidruchnika fiziki v svitli suchasnoï osviti oïi paradigmi (Problems of didactics of physics and textbook of school physics in the light of modern educational paradigm)*, 43-46 (in Rus.)
9. Polat, E. S., Buharkina, M. Ju., Moiseeva, M. V., Petrov, A. E. (2002). *New pedagogical and information technologies in the education system*. Moscow: Akademija (in Rus.)
10. Kralja, N. A. (2005). *The method of learning projects as a means of activization of educational activity of pupils*. Omsk : Izd-vo OmGU (in Rus.)
11. Echkalov, Yu. V. (2009). Using of projects method in the lessons of computer simulation. *Teoriya ta metodyka vyvchennya pryrodnycho-matematychnykh i tekhnichnykh dystsyplin (Theory and methods of study of natural and mathematical sciences and engineering sciences)*, 22-25 (in Ukr.)

ECHKALO Yu.,

Doctor of Philosophy (Pedagogical Sciences), Associate Professor of Physics Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

METHODS OF LEARNING OF COMPUTER SIMULATION OF PHYSICAL PROCESSES AND PHENOMENA IN UNIVERSITY

Abstract. Introduction. To effectively prepare engineering students requires of formation of a system of fundamental physical knowledge together with the ability to apply them in specific productive activities, both on fundamental and on the profiled-oriented level. Accordingly the tasks of physics of high school is mastering the methodology of science knowledge and scientific way of thinking and generalize of experimental natural ability to conduct scientific research by methods of physical knowledge.

Purpose. Analysis of the learning methods of computer simulation of physical processes and phenomena in university.

Methods. In the process of teaching physics simulations simultaneously acts by scientific knowledge, is part of the content of educational material and effective means of experiment. It is possible to obtain special teaching methods of computer simulation, which include primarily computer experiment. The main methods of computer modeling learning in university are a multimedia lecture, telecommunications project and computer-oriented laboratory practice.

Results. The main tasks of teaching computer modeling in physics course are the overall development and formation of outlook of future engineers and development practical skills in computer simulation. The leading method of learning computer simulation in physics course is a project method. Those methods of learning are optimal in the context of developmental education.

Originality. As a result worked out are special learning methods of computer simulation in university.

Conclusion. Computational experiment is a modeling methodology as a science, so it can be attributed to the principles of scientific methods of learning. Purposes of learning physics in university include the necessity of mastering a given set of scientific facts and methods of getting these facts. Computational experiment reflects the method of knowledge which applied in physics.

Keywords: methods of learning, computer simulation.

Одержано редакцією 17.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.

УДК 378.147.315:519.007.2

ГОРШКОВА Г. А.,

старший викладач кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін
Криворізького металургійного інституту
ДВНЗ «Криворізький національний
університет»

ВИКОРИСТАННЯ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-МЕТАЛУРГІВ: ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті розглянуті методичні особливості використання системи зворотного зв'язку в процесі навчання вищої математики майбутніх інженерів-металургів на прикладі ресурсу «Pickers».

Ключові слова: система зворотного зв'язку, вища математика, майбутні інженери-металурги, лекція.

Постановка проблеми. Інтеграція України до європейської освітньої системи вимагає модернізації вітчизняної системи вищої освіти. Основною метою вищої технічної освіти є підготовка кваліфікованого компетентного інженера, який повинен бути конкурентоспроможним на ринку праці, вільно володіти професією та швидко реагувати на зміни, що відбуваються в практичній діяльності.

Математична підготовка відіграє важливу роль у формуванні професійних вмінь майбутніх інженерів, адже математика є фундаментом фахової підготовки інженера. Опанування математичними дисциплінами дає майбутнім інженерам-металургам можливість ефективно оволодіти методами моделювання та дослідження реальних технологічних процесів, розвиває критичність мислення, його логічність, аналітичні уміння. Саме математичні знання стають інструментом для інженерних розрахунків.

Нажаль, реаліями сьогодення є низька підготовка випускників шкіл з природничо-математичних дисциплін. В наслідок цього студентам, особливо перших курсів, важко засвоювати фундаментальні дисципліни. Аналіз вступної кампанії 2015 року в Криворізькому металургійному інституті ДВНЗ «КНУ» показав, що на перший курс за напрямом «металургія» вступили абітурієнти, у яких бал ЗНО з математики та фізики у середньому становив 132,8 і 122,9 бали відповідно. В таких умовах, щоб забезпечити високий рівень математичної підготовки майбутніх інженерів-металургів, необхідні інноваційні методи і технології у навчанні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти проблеми навчання математики студентів технічних ВНЗ розглядали в своїх роботах Т. В. Крилова, Л. І. Нічуговська, К. В. Власенко, С. О. Семеріков, Н. В. Рашевська, М. А. Кислова, О. Г. Євсєєва та інші науковці. Особливу увагу в дослідженнях було приділено фундаменталізації, інтенсифікації, професійній спрямованості, застосуванню ІКТ (зокрема, мобільних засобів).

Так, К. В. Власенко зосередила увагу на проблемі інтенсифікації процесу навчання вищої математики. Засобом цього дослідниці вважає підвищення продуктивності навчальної діяльності студентів через оптимізацію навчання, його

фундаменталізацію, активізацію і комп'ютеризацію [1, с. 46]. О. Г. Євсєєва розробляє методику навчання математики студентів ВТНЗ на засадах діяльнісного підходу [2, с. 15]. Н. В. Рашевська вважає, що перспективним напрямом реалізації поставлених завдань є зміна методики навчання вищої математики студентів технічних ВНЗ через впровадження нових засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання та інтеграцію різних його форм (зокрема, аудиторної та позааудиторної) на основі посилення ролі самостійної роботи [3, с. 6]. На думку М. А. Кислової, підвищення якості математичної підготовки забезпечується професійною спрямованістю навчання та використанням сучасних засобів ІКТ у мобільному навчальному середовищі: «у процесі навчання вищої математики сучасні ІКТ доцільно використовувати для: подання навчальних відомостей; виконання обчислень та візуалізації математичних залежностей; формування вмінь та навичок проведення навчальних математичних досліджень; автоматизації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів з вищої математики; підтримки навчальної діяльності студентів та організації їх самостійної роботи» [4, с. 65].

Проте використання інформаційно-комунікаційних технологій, які б забезпечили зворотній зв'язок у процесі читання лекцій, висвітлено недостатньо.

Мета статті полягає у розкритті методичних особливостей використання системи зворотного зв'язку на лекціях з вищої математики для майбутніх інженерів-металургів.

Виклад основного матеріалу. Однією з основних форм навчального процесу і одним з основних методів викладання у вищому навчальному закладі є лекція. Український педагогічний словник визначає лекцію як «систематичний, послідовний виклад навчального матеріалу, будь-якого питання, теми, розділу, предмета, методів науки» [5, с. 181]. Як зазначає С. У. Гончаренко, головними вимогами до традиційної лекції є: науковість, доступність, єдність форми й змісту, емоційність викладача, органічний зв'язок з іншими видами навчальних занять. На думку З. Н. Курлянд, головною дидактичною метою лекції є формування орієнтовної основи для подальшого засвоєння студентами навчального матеріалу, а найважливішим завданням є організація ефективної роботи студентів на лекції, в основі якої активний процес слухання, розуміння, осмислення матеріалу і перетворення його у форму короткого запису, який допомагає швидко відтворити основний зміст матеріалу, що був прослуханий [6]. Однак традиційна лекція, в якій переважає репродуктивне сприйняття матеріалу слухачами, відзначається низкою суттєвих вад. Як зазначає Т. І. Туркот, лекція має певні недоліки: привчає студентів до пасивного, некритичного сприйняття навчального матеріалу; частина слухачів, не аналізуючи і не усвідомлюючи викладену педагогом інформацію, механічно записує її; відвідування лекцій привчає студентів до школярства і гальмує бажання самостійно працювати [7]. Активізувати роботу студентів та поліпшити якість лекцій стає можливим за умов наявності постійного зворотного зв'язку. Складовими зворотного зв'язку у навчальному процесі є усні відповіді студентів, результати тестів і контрольних робіт, спостережень викладача, бесід зі студентами. За допомогою зворотного зв'язку викладач регулює процес навчання, має можливість враховувати необхідні зміни і вчасно коректувати хід процесу.

З розвитком ІКТ з'явилися нові методи встановлення зворотного зв'язку. Так, прикладом системи зворотного зв'язку є ресурс «Plickers» [8]. Як зазначено на основному сайті, «Plickers» є системою швидкого реагування, яка сканує відповіді студентів з використанням карток-відповідей (рис. 1) і мобільного пристрою. Кожен студент використовує відповідь паперової картки з унікальним штрих-кодом, повертаючи картку, щоб вказати один з чотирьох варіантів відповіді. Викладач переглядає відповіді за допомогою смартфона або планшета. Результати в режимі

реального часу забезпечують негайний зворотний зв'язок (рис. 2).



Рис. 1. Картки-відповіді для заняття з використанням Plickers

Дана методика була апробована на лекціях з вищої математики для майбутніх інженерів-металургів у Криворізькому металургійному інституті ДВНЗ «КНУ». Так, наприкінці читання лекції з теми «Тригонометричні підстановки при інтегруванні раціональних виразів», з метою перевірки якості засвоєння студентами навчального матеріалу їм було запропоновано відповісти на питання наступного тесту:

1. Що називається універсальною тригонометричною підстановкою і для знаходження яких інтегралів вона застосовується?

- A. $z = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$; застосовується при інтегруванні тригонометричних функцій $\int f(\sin x, \cos x) dx$, де f – довільна функція відносно $\sin x$ і $\cos x$.
- B. $z = \operatorname{tg} x$; застосовується при інтегруванні тригонометричних функцій $\int f(\sin x, \cos x) dx$, де f – довільна функція відносно $\sin x$ і $\cos x$.
- C. $z = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$; застосовується при інтегруванні тригонометричних функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$, де R – раціональна функція відносно $\sin x$ і $\cos x$.
- D. $z = \cos 2x$; застосовується при інтегруванні тригонометричних функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$, де R – раціональна функція відносно $\sin x$ і $\cos x$.

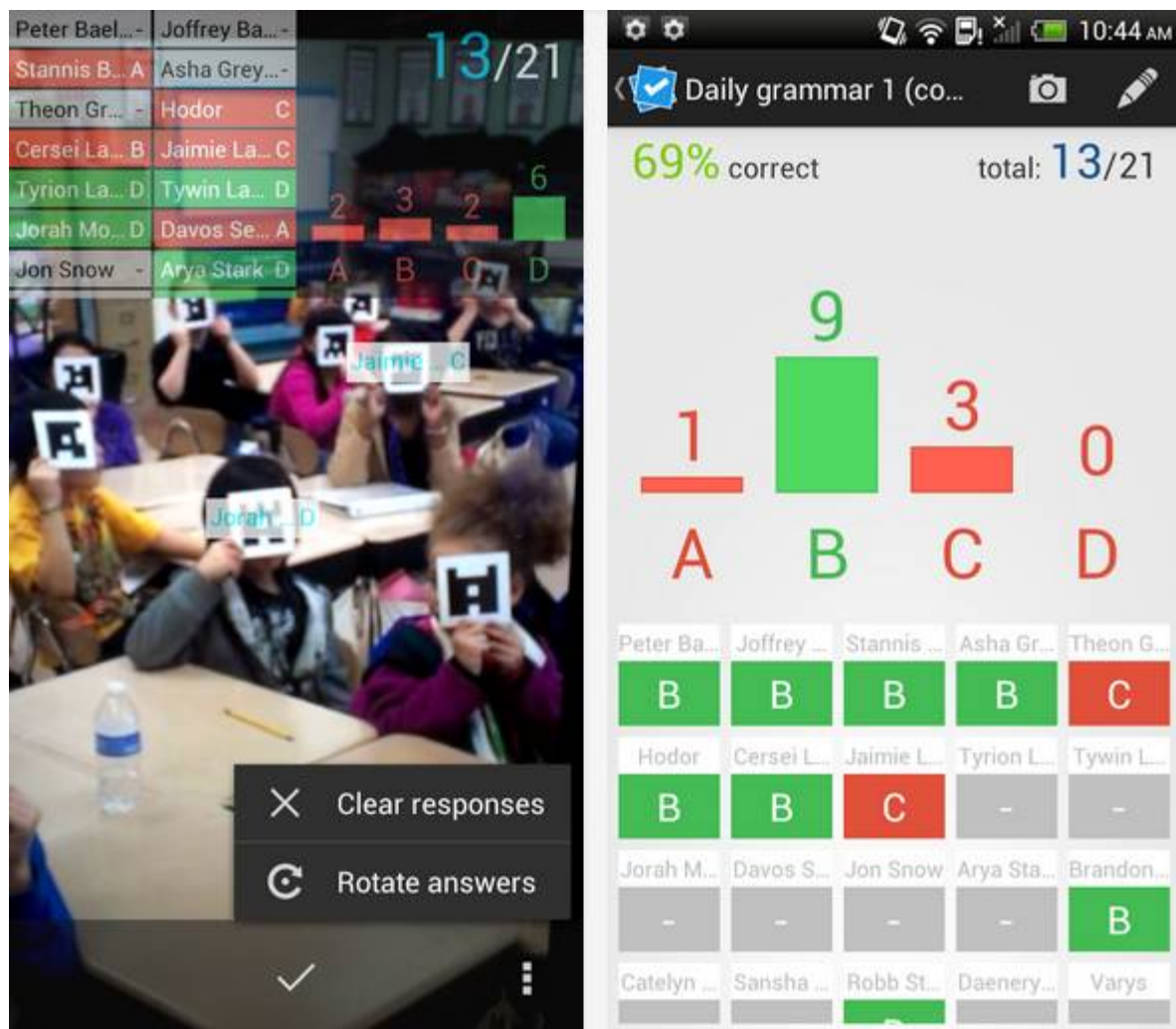


Рис. 2. Зворотний зв'язок у системі Plickers

2. Який метод застосовується для обчислення інтеграла $\int R(x, \sqrt{a^2 - x^2}) dx$, де R – раціональна функція?

- A. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a \operatorname{tg} u$.
- B. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = \sin u$.
- C. застосовується метод інтегрування частинами.
- D. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a / \cos u$.

3. Який метод застосовується для обчислення інтеграла $\int R(x, \sqrt{x^2 + a^2}) dx$, де R – раціональна функція?

- A. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a \operatorname{tg} u$.
- B. застосовується метод інтегрування частинами.
- C. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a \sin u$.
- D. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a / \cos u$.

4. Який метод застосовується для обчислення інтеграла $\int R(x, \sqrt{x^2 - a^2}) dx$, де R – раціональна функція?

- A. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a \operatorname{tg} u$.
- B. застосовується метод інтегрування частинами.
- C. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a / \cos u$.
- D. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $x = a \sin u$.

5. Який метод застосовується для обчислення інтеграла $\int R(\sin x, \cos x)dx$, де R – раціональна функція, яка є непарною відносно $\sin x$?

- A. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $t = \sin x$.
- B. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $t = \cos x$.
- C. застосовується метод інтегрування частинами.
- D. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $t = 1/\cos x$.

6. Який метод застосовується для обчислення інтеграла $\int R(\sin x, \cos x)dx$, де R – раціональна функція, яка є непарною відносно $\cos x$?

- A. застосовується метод заміни змінної; $t = \cos x$.
- B. застосовується метод інтегрування частинами.
- C. застосовується метод заміни змінної: $t = \sin x$.
- D. застосовується метод заміни змінної: $t = 1/\sin x$.

7. Який метод застосовується для обчислення інтеграла $\int R(\sin x, \cos x)dx$, де R – раціональна функція, яка є парною відносно $\sin x, \cos x$?

- A. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $t = \tan x$.
- B. застосовується метод інтегрування частинами.
- C. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $t = \sin x$.
- D. застосовується метод заміни змінної з використанням підстановки: $t = \cos x$.

Зазначимо, що тригонометричні підстановки для інтегрування деяких видів ірраціональностей на лекції не розглядалися. Обмежилися лише тим, що на попередній лекції студентам було запропоновано повторити тригонометричні тотожності шкільного курсу математики. Проте відповіді студентів показали, що вони змогли самостійно опанувати цей теоретичний матеріал, що засвідчило неформальне сприйняття ними лекційного матеріалу і здатність розв'язати проблемну ситуацію.

Студентам першого курсу були роздані індивідуальні картки-відповіді, за допомогою яких вони відповідали на поставлені питання. Правильна відповідь на екрані висвічувалася зеленим кольором, неправильна – червоним, якщо студент не піднімав картки – відповідь не фіксувалася, а отже, автоматично вважалася неправильною. Отримані результати представлено на рисунку 2.

Card #	Student Name	Total %	1. Що називається універсальною	2. Який метод застосовується для обчислення	3. Який метод застосовується для обчислення	4. Який метод застосовується для обчислення	5. Який метод застосовується для обчислення	6. Який метод застосовується для обчислення	7. Який метод застосовується для обчислення
1	Бондар Владислав	71%	C	B	A	B	A	C	A
2	Бурян Аліна	43%	C	B	A	B	A	A	D
3	Горбей Наталя	–%	–	–	–	–	–	–	–
4	Деркач Вадим	50%	–	C	A	D	A	C	A
5	Єрмоленко Анастасія	33%	A	D	–	D	A	C	A
6	Журавльов Гордей	71%	A	B	D	C	B	C	A
7	Крюка Тетяна	71%	C	B	C	A	B	C	A
8	Макуха Марина	43%	A	C	B	B	B	C	A
9	Небрат Даниїл	86%	C	B	D	C	B	C	A
10	Натіс Руслан	71%	C	D	A	B	B	C	A
11	Шелудько Ілля	50%	C	A	C	–	D	C	A
12	Рубець Віктор	17%	A	C	D	D	D	–	A
13	Савенко Іван	–%	–	–	–	–	–	–	–

Рис. 2. Результати опитування студентів

На діаграмі (рис. 3) проілюстровано відповіді студентів: з 19 студентів, які брали участь в тестуванні, 12 відповіли правильно на більшу кількість запитань (від 4 до 7), і 7 студентів не подолали бар'єр у 50 %. Отримані бали можна вважати «миттєвою реакцією» студентів на прочитану лекцію. В середньому група студентів першого курсу правильно відповіла на 54 % поставлених питань.

Таке оперативне опитування дає змогу швидко проаналізувати стан засвоєння і сприйняття студентами лекційного матеріалу, врахувати всі недоліки кожної лекції та зробити висновки при підготовці до наступної лекції. При застосуванні такої системи зворотного зв'язку відбувається постійне спілкування з аудиторією, де викладач контролює всі етапи процесу навчання, виявляє ступінь засвоєння матеріалу слухачами, відстежує динаміку накопичення знань.

Система зворотного зв'язку на основі ресурсу «Plickers» дозволяє аналізувати як результати окремого студента, так і вивчати статистику усієї групи. Наприклад, після сканування відповідей, до кожного питання тесту будується діаграма на якій можна побачити як розподілилися відповіді студентів між кожним з чотирьох запропонованих варіантів.

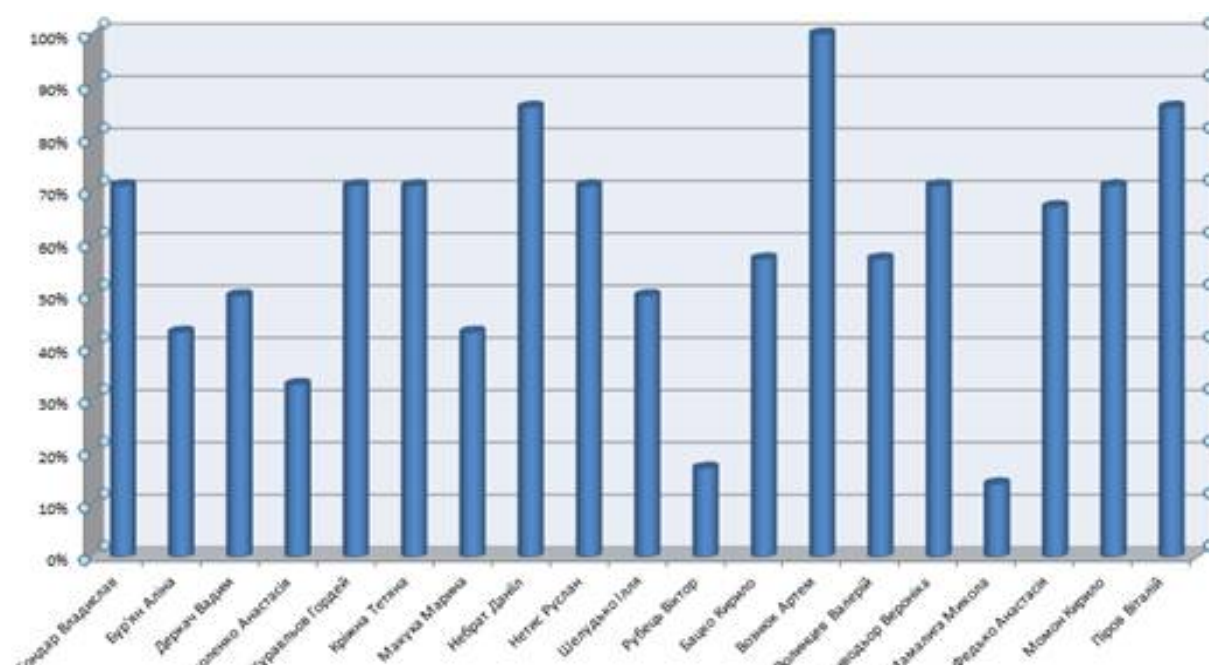


Рис. 3. Результати опитування за темою лекції «Тригонометричні підстановки при інтегруванні раціональних виразів» (діаграма)

Висновки. Розробка методики використання системи зворотного зв'язку на основі ресурсу «Plickers» дозволяє застосовувати інноваційні експрес-тести, орієнтувати студентів на систематичну роботу на заняттях з вищої математики, дає можливість реалізовувати принцип наступності навчання та своєчасно виконувати корегування навчальної діяльності студентів, виявляти «проблемних» слухачів для організації індивідуальних консультацій. Систематичне застосування експрес-контролю на лекціях не вимагає багато часу, але дозволяє постійно моніторити досягнення студентів і використовувати методи проблемного навчання.

Список використаної літератури

1. Власенко К. В. Теоретико-методичні засади навчання вищої математики майбутніх інженерів-машинобудівників з використанням інформаційних технологій : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Власенко Катерина Володимирівна ; Черкаський

- національний університет імені Богдана Хмельницького. – Черкаси., 2011. – 571 с.
2. Євсєєва О. Г. Проектування і організація навчання математики студентів вищих технічних навчальних закладів на засадах діяльнісного підходу : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / Євсєєва Олена Геннадіївна ; Донецький національний технічний університет. – Донецьк. 2013. – 603 с.
 3. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Рашевська Наталя Василівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання національної академії педагогічних наук України. – 2011. – 303 с.
 4. Кислова М. А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10 – інформаційно-комунікаційні технології в освіті / Кислова Марія Алімівна ; Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. – К., 2014. – 279 с.
 5. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 368 с.
 6. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін. ; за ред. З. Н. Курлянд. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2005. – 399 с.
 7. Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи : навч. посібник / Т. І. Туркот. – К. : Кондор, 2011. – 628 с.
 8. Plickers [Electronic resource]. – 2016. – Access mode : <https://plickers.com/>

References

1. Vlasenko, K. V. (2011). *Theoretical and methodic foundations of study of higher mathematics of future mechanical engineers with the use of information technologies* (Doctoral Thesis on the receipt of scientific degree of doctor of pedagogical sciences, speciality 13.00.02 – a theory and methodology of studies (mathematicians)). Cherkasy, 571 p.
2. Evseeva, O. G. (2013). *The mathematics teaching planning and organization of the higher technical educational establishments' students on the principles of activities approach* (Doctoral Thesis on the receipt of scientific degree of doctor of pedagogical sciences, speciality 13.00.02 – a theory and methodology of studies (mathematicians)). Donetsk, 603 p.
3. Rashevskaya, N. V. (2011). *Mobile ICT learning higher mathematics students of technical schools* (PhD thesis, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine). Kyiv, 303 p.
4. Kislova, M. A. (2014). *Development of a mobile learning environment in higher mathematics in training of Electromechanics Engineers* (Thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Sciences). Kriviy Rih (in Ukr.)
5. Goncharenko, S. U. (1997). *Ukrainian pedagogical dictionary*. Kyiv : LibId, 368 p.
6. Kurlyand, Z. N. (Ed.), Hmelyuk, R. I., Semenova A. V. et al. (2005). *High School Pedagogics*. Second Edition. Kyiv, Znannya, 399 p.
7. Turkot, T. I. (2011) *High School Pedagogics*. Kyiv, Kondor, 628 p.
8. Plickers (2016). Retrieved from <https://plickers.com/>

GORSHKOVA G.,

Senior lecturer of Fundamental, Social and Humanities Disciplines Department, SIHE «Kryvyi Rih National University»

THE USING OF FEEDBACK IN THE LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS FUTURE ENGINEERS IN METALLURGY: EXPERIENCE APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Abstract. Introduction. Mathematics is the foundation of professional training of engineers. Low levels of school preparation of students in science and mathematical disciplines and reducing the number of hours of studying the course «Higher Mathematics» cause the fact that instructors try to find such forms of learning activities that could provide improvement of quality of knowledge of future engineers. In the scientific and methodological literature enough attention is paid to the problem of teaching mathematics in higher educational establishments, the ways to improve the mathematical training of students are being developed. Studies show that improving the quality of mathematical education in the modern university is impossible without using information and communication technologies.

Purpose. The development of methodological features of using information and communication technologies that provide feedback during lectures on higher mathematics for future engineers in metallurgy.

Methods. Plickers is a mobile application that gives an opportunity to question students rapidly at the end of each lecture can be referred to modern ways and methods connected with the feedback. Students receive special forms (cards) with multiple choice (A, B, C and D) and on hearing the question (or receiving a text document with questions and answers), they raise the card showing the side with the correct answer. The teacher scans the answers with the camera of the smartphone.

Results. This technique was tested at lectures on higher mathematics at Kryvyi Rih Metallurgical Institute. The students were offered the tests in content after the lectures, in order to check the quality of learning. Students' answers showed that more than half of them perceived lectures at a sufficient level. Plickers allows us to analyze individual student's results and study the statistics of the entire group. This allows you to respond quickly to the shortcomings of lectures and make adjustments during the preparation for the next lecture.

Conclusion. Using a feedback system is a possibility to implement the principle of coherence of learning. A feedback system allows to monitor constantly the achievement of students.

Keywords: *feedback system, higher mathematics, future engineers, metallurgy, lecture.*

*Одержано редакцією 23.03.2016 р.
Прийнято до публікації 01.04.2016 р.*

НАШІ АВТОРИ

- Армаш Т. С.** – асистент кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Віхрова О. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Горшкова Г. А.** – старший викладач кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Грищенко С. М.** – кандидат педагогічних наук, завідувач відділу науково-технічної інформації науково-дослідної частини ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Єчкало Ю. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Зінонос Н. О.** – асистент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Кислова М. А.** – кандидат педагогічних наук, заступник декана факультету повітряного транспорту та комп'ютерних технологій Криворізького коледжу національного авіаційного університету
- Кіяновська Н. М.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Кулінка Ю. С.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та методики технологічної освіти Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Лов'янова І. В.** – доктор педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Макаренко В. В.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри звукотехніки та реєстрації інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
- Маркова О. М.** – старший викладач кафедри комп'ютерних систем та мереж ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Мерзликін О. В.** – керівник гуртка «Фізик-винахідник» Криворізького гуманітарно-технічного ліцею № 129
- Мукосяєнко О. А.** – вчитель інформатики Маріупольської загальноосвітньої школи I – III ступенів № 33
- Нечипуренко П. П.** – асистент кафедри хімії та методики її навчання ДВНЗ «Криворізький національний університет»

- Онищенко І. В.** – кандидат філологічних, доцент кафедри теорії і практики початкової освіти Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Попель М. В.** – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
- Рашевська А. М.** – учениця Криворізького Жовтневого ліцею
- Рашевська Н. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Садовий М. І.** – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики технологічної освіти, охорони праці і безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
- Словак К. І.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри вищої математики ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Сорокопуд М. А.** – викладач Криворізького коледжу національного авіаційного університету
- Співак В. М.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри звукотехніки та реєстрації інформації Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»
- Трифонов О. М.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
- Хараджян Н. А.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Хараджян О. А.** – кандидат технічних наук, доцент кафедри економічної кібернетики та комп'ютерних систем і мереж відокремленого підрозділу ПрАТ ПВНЗ «Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій» у м. Кривий Ріг
- Хомутенко М. В.** – аспірант Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
- Шаповалова Н. Н.** – старший викладач кафедри моделювання та програмного забезпечення ДВНЗ «Криворізький національний університет»
- Шишкіна М. П.** – кандидат філософських наук, завідувач відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України
- Шокалюк С. В.** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ЗМІСТ

Лов'янова І. В., Армаш Т. С.*Моделювання процесу формування компетентностей майбутнього вчителя інформатики* 3**Садовий М. І., Трифонова О. М., Хомутенко М. В.***Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі* 8**Рашевська Н. В., Рашевська А. М.***Персональне навчальне середовище учня ліцею профільного рівня як складова моделі змішаного навчання* 16**Хараджян Н. А., Хараджян О. А.***Використання Sunrav Software в професійній підготовці фахівців з комп'ютерних наук та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах* 23**Онищенко І. В.***Вплив інформатизації вищої педагогічної освіти на процес формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів* 30**Маркова О. М.***Модель методичної системи та цілі навчання основ математичної інформатики студентів технічних університетів* 36**Кіяновська Н. М.***Особливості використання продуктивних методів навчання під час вивчення вищої математики у технічних ВНЗ* 42**Віхрова О. В., Зінонос Н. О.***Оцінювання адаптивних станів студентів-іноземців на початку вивчення природничо-математичних дисциплін* 48**Мукосєєнко О. А.***Paint та MapIt як програмне забезпечення для складання карт пам'яті на уроках інформатики* 53**Кулінка Ю. С.***Міжпредметні дизайн-орієнтовані завдання з комп'ютерної графіки як ефективний спосіб формування дизайнерської компетентності майбутніх учителів технологій* 61**Макаренко В. В., Співак В. М.***Використання імітаційного моделювання для пояснення процесів, що протікають у підсилювачах потужності* 66**Мерзликін О. В.***Хмаро орієнтовані засоби ІКТ формування дослідницьких компетентностей старшокласників у профільному навчанні фізики* 74

Нечипуренко П. П.

Система дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у профільному навчанні хімії **83**

Шишкіна М. П., Шокалюк С. В., Попель М. В.

Використання сервісів SageMathCloud для організації і підтримування спільної роботи студентів **90**

Грищенко С. М.

Модель використання геоінформаційних технологій як засобу формування екологічної компетентності майбутніх інженерів гірничого профілю **100**

Шаповалова Н. Н.

Використання системи комп'ютерної математики Maxima в процесі навчання інформатичних дисциплін майбутніх інженерів з автомобільного транспорту **105**

Сорокопуд М. А.

Віртуальні лабораторії та моделюючі програмні засоби у навчанні фізики **113**

Кислова М. А., Словак К. І.

Моделювання мобільного навчального середовища з вищої математики та його розвиток **119**

Єчкало Ю. В.

Методи навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ у вищій школі **127**

Горшкова Г. А.

Використання зворотного зв'язку у процесі навчання вищої математики майбутніх інженерів-металургів: досвід застосування інноваційних технологій **135**

Наші автори

143

CONTENTS

Lovyanova I., Armash T. <i>Simulation of the process of formation of competence of the future teacher of computer science</i>	3
Sadovyi M., Tryfonova O., Khomutenko M. <i>Methods of forming ideas about the modern scientific world in the cloud-oriented learning environment</i>	8
Rashevsky N., Rashevsky A. <i>Personal learning environment of the lyceum student profile level as a part of blended learning models</i>	16
Kharadzjan N., Kharadzjan O. <i>Use Sunrav Software in professional training in computer science and information technology in higher education</i>	23
Onyshchenko I. <i>The influence of the informatization of the higher pedagogical education on the process of formation of the informational competence of the future primary school teachers</i>	30
Markova O. <i>The model of methodical system and learning objectives of the foundations of mathematical informatics for students of technical universities</i>	36
Kijanovska N. <i>Features of use of productive learning methods in the training of higher mathematics at technical universities</i>	42
Vihrova O., Zinonos N. <i>The evaluation of foreign students' adaptation at the beginning of learning science and mathematics</i>	48
Mukoseenko O.A. <i>Paint and Mapul as software for mind mapping at computer science lessons</i>	53
Kulyinka J. <i>Interdisciplinary design-focused tasks in computer graphics as an effective way of forming of designer competences of future teachers of technology</i>	61
Makarenko V., Spivak V. <i>Use of simulation modeling to explain the processes occurring in power amplifier</i>	66
Merzlykin O. <i>Cloud-based ICT tools of forming high school students' research competencies in profile physics learning</i>	74
Nechipurenko P. <i>The system of research competencies of high school students at chemistry profile learning</i>	83

Shyshkina M., Shokalyuk S., Popel M. <i>The use of the SageMathCloud service for organizing and support of students teamwork</i>	90
Hryshchenko S. <i>Applying models of geoinformation technologies as a tool of ecological competence formation among the future mining engineers</i>	100
Shapovalova N. <i>Using computer mathematics system Maxima in the learning process of information disciplines for future automobile transport engineers</i>	105
Sorokopud M. <i>Virtual labs and modelling software tools in teaching physics</i>	113
Kislova M., Slovak K. <i>Modeling and development of mobile learning environment in higher mathematics</i>	119
Echkalo Yu. <i>Methods of learning of computer simulation of physical processes and phenomena in university</i>	127
Gorshkova G. <i>The using of feedback in the learning process of mathematics future engineers in metallurgy: experience application of innovative technologies</i>	135
Information about authors	143

**ВІСНИК
ЧЕРКАСЬКОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

Серія педагогічні науки
№ 7. 2015

Відповідальний за випуск:
Гнезділова К. М.

Відповідальний секретар:
Сердюк З. О.

Комп'ютерна верстка:
Сердюк З. О.

Підписано до друку 11.05.2016 р. Формат 84х108/16.
Ум. друк. арк. 15,0. Тираж 300 пр. Зам. № 6077

Бізнес-інноваційний центр
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
Адреса: 18000, м. Черкаси, бул. Шевченка, 205.
Тел. (0472) 32-93-05
Свідоцтво про внесення до державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №3427 від 17.03.2009 р.