

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет**

Інформаційні технології в освіті

Випуск 3

Херсон – 2009

Друкується за ухвалою вченої ради
Херсонського державного університету
(протокол № 9 від 21.05.07).

Затверджено до друку вченою радою
Херсонського державного університету
(протокол № 9 від 06.04.09)

Редакційна колегія:

Співаковський Олександр Володимирович	– головний редактор, кандидат фіз.-мат. наук, доктор педагогічних наук, професор, Заслужений працівник освіти, Херсонський державний університет
Сухіна Людмила Архипівна	– відповідальний секретар, кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет
Андрієвський Борис Макійович	– доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет
Кравцов Геннадій Михайлович	– кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет
Львов Михайло Сергійович	– кандидат фіз.-мат наук, доцент, Херсонський державний університет
Морзе Наталія Вікторівна	– доктор педагогічних наук, професор, Київський національний аграрний університет
Одінцов Валентин Володимирович	– доктор фізмат наук, професор, Херсонський державний університет
Раков Сергій Анатолійович	– доктор педагогічних наук, професор, Харківський національний педагогічний університет ім. Г. Сковороди
Саган Олена Валеріївна	– кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет
Триус Юрій Васильович	– доктор педагогічних наук, професор, Європейський університет (м. Київ)
Шарко Валентина Дмитрівна	– доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет

Редакція зберігає за собою право на редагування та скорочення статей. Думки авторів не завжди збігаються з точкою зору редакції. За достовірність фактів, цитат, імен, назв та інших відомостей відповідають автори.

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 3. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2009. – 312 с.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 14110-3081Р.

© ХДУ, 2009

© Колектив авторів

© Видавництво ХДУ, 2009

Електронна адреса збірника <http://ite.ksu.ks.ua/>

Електронна адреса в INDEXCOPERNICUS <http://journals.indexcopernicus.com/karta.php?action=masterlist&id=3027>

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,
вул. 40 років Жовтня, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Kherson State University**

Informational Technologies in Education

3^d Issue

Kherson – 2009

Printed by decision of Academic Council of
Kherson State University
(protocol № 9 from 21.05.07).

It is ratified to print by Academic Council of
Kherson State University
(protocol № 9 from 06.04.09)

Editorial stuff:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Spivakovsky
Olexandr Vladimirovich | – Editor-in-chief, Candidate of physical and mathematical sciences,
Doctor of pedagogical sciences, Professor, Honored educator,
Kherson State University |
| Sukhina
Lyudmila Arkhipivna | – responsible secretary, Candidate of pedagogical sciences,
Associate professor, Kherson State University |
| Andrievskiy
Boris Makiyovich | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Kherson State
University |
| Kravtsov
Gennady Michaylovich | – Candidate of physical and mathematical sciences, Associate
professor, Kherson State University |
| L'vov
Michael Sergeyeovich | – Candidate of physical and mathematical sciences, Associate
professor, Kherson State University |
| Morze
Natalia Victorivna | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Kiev National Agrarian
University |
| Odintsov
Valentine Vladimirovich | – Doctor of physical and mathematical sciences, Professor, Kherson
State University |
| Rakov
Sergey Anatoliyevich | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, G. Skovoroda Kharkov
National Pedagogical University |
| Sagan
Yelena Valyeriyivna | – Candidate of pedagogical sciences, Associate professor, Kherson
State University |
| Trius
Georgiy Vasiliyovich | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, European University
(Kyiv) |
| Sharko
Valentina Dmitriyivna | – Doctor of pedagogical sciences, Professor, Kherson State
University |

Editorial board can edit and reduce articles. Authors opinions cannot always agreed with editorial board's point of view. Authors are responsible for authenticity of facts, quotations, names, places, and other information.

Information technologies in education: Collection of scientific papers. Issue 3. – Kherson: KSU Publishing House, 2009. – 312 p.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number KB № 14110-3081P.

© KSU, 2009

© Corporate author

© Publishing house KSU, 2009

The link of digest <http://ite.ksu.ks.ua/>

The link in INDEXCOPERNICUS <http://journals.indexcopernicus.com/karta.php?action=masterlist&id=3027>

Address of editorial stuff: Kherson State University
40 rokiv Zhovtnya Street, 27, Kherson, Ukraine, 73000.

ЗМІСТ

<i>Білоусова Л.І., Кисельова О.Б.</i> Технологія формування у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти з використанням потенціалу інформаційно-навчального середовища.	11
<i>Gardner G.A., Baran H.P.</i> Online International Higher Education Programs: The Possibilities of a US and Ukrainian Partnership.	20
<i>Edwin Gray</i> It Professional Competences and the Requirements of the Labour Market: Experience of the United Kingdom	24
<i>Жолткевич Г.Н., Игнатов С.Ю., Назыров З.Ф.</i> Группировка комплексов многостадийных обслуживающих систем.	44
<i>Kartashova E., Lvov M.</i> Austrian – Ukrainian Project CENREC as Example of Information Support of Activity of International Scientific Community.....	57
<i>Лавров Е.А., Барченко Н.Л.</i> Подход к эргономическому проектированию электронных учебных модулей в условиях открытой модульной мультимедиа системы.	64
<i>Лавров Е.А., Клименко А.В., Назаров С.И., Барченко Н.Л., Трубников Ю.В.</i> Адаптивная АСУ вузом.	71
<i>Spivakovskiy O.V.</i> On the Integration Management of Companies and the Institutions of Higher Education.	75
<i>Архіпова Т.Л.</i> Використання нетрадиційних форм навчання під час проведення занять з курсу «Основи штучного інтелекту».	88
<i>Вейцблит А.И.</i> Изучение процесса инвестирования методами математического программирования....	93
<i>Гудирева О.М.</i> Сучасні інформаційні технології та комп'ютерне діагностування розвитку комунікативної культури педагога.	102
<i>Зайцева Т.В.</i> Вчитель інформатики: спеціалізація чи спеціальність?	110
<i>Syedov A.O., Klenov D.M.</i> General framework for publishing of mathematical web applications.....	118
<i>Kobets V.M.</i> Introduction Of Information Technologies Knowledge Control From Economical Disciplines.	123

<i>Колгатін О.</i> Дидактичні та етичні вимоги до автоматизованої педагогічної діагностики.....	128
<i>Коляда М.Г.</i> Концептуальні методологічні підходи в професійній підготовці майбутніх фахівців в галузі інформаційної безпеки.....	135
<i>Kravtsov H.</i> Evaluation Metrics of Electronic Learning Resources Quality.....	141
<i>Сметанюк Л.В., Кравцов Г.М.</i> К теории и практике использования адаптивных тестов.....	148
<i>Смілянець О.Г.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці фахівців з економічної кібернетики.....	156
<i>Шишко Л.С., Черненко І.Є.</i> Методичні особливості контролю знань у педагогічному програмному засобі “Алгебра, 8 клас”.....	161
<i>Scherbina O.V., Lvov M.S., Peschanenko V.S.</i> Structure and possibilities of PM «Solving environment» of integrated programmatic environment «Mathlogic v.2».....	169
<i>Яцюта В.А., Песчаненко В.С., Львов М.С.</i> Справочник интегрированной среды изучения курса аналитическая геометрия для высших учебных заведений.....	175
<i>Алексеичук І.В.</i> Система автоматизованого тестування олімпіадних задач Universal Olymp Checker v.1.1.....	182
<i>Алфьоров Є.А.</i> Тестовий контроль знань та його аналіз на прикладі середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування».....	187
<i>Vakutenko E.</i> Accordance System Of Distance Learning “Foundations Of Algorithmization And Programming” To International Standards Of Quality.....	194
<i>Верейтіна І.А.</i> Оптимізація навчального процесу засобами математичного моделювання.....	203
<i>Gnedkova O., Kravtsov D.</i> Organization of Testing in Distance Learning (on the base of Distance Learning System “Kherson Virtual University, 2.0”).....	209
<i>Григор'єва В.Б.</i> Використання інформаційних комп'ютерних технологій при викладанні курсу аналітичної геометрії у вищій школі на прикладі педагогічного програмного засобу "аналітична геометрія".....	216

<i>Єфіменко В.С.</i>	Діагностика навчальних досягнень з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML». ...	225
<i>Kovalenko N.</i>	Planning and possibilities of the module "Laboratory works" of the integrated environment of "THE Basics of algorithmization and programming"	230
<i>Kruglyk V.S.</i>	The Hierarchy of Component for Tasks Solution in the Course of "Linear Algebra".....	236
<i>Лозицький О.А., Пасічник О.В.</i>	Формування навчальних інформаційних ресурсів для людей з вадами зору.....	243
<i>Мазур А.В., Светланов І.Л.</i>	Питання інформаційної безпеки Херсонського Державного Університета.	251
<i>Maksimovich M.B., Kruglyk V.S.</i>	Efficient Use Of «Solving Tasks' Environment» In Distance Learning System «Web-Almir» During Studying Linear Algebra.....	256
<i>Малюченко І.О.</i>	Анкетування в інтерактивному освітньому середовищі як засіб формування нового рівня свідомості особистості в умовах інформатизації університетської освіти.....	261
<i>Набіт Ю.Б.</i>	Аналіз успішності студентів в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування».	269
<i>Сінько Ю.І.</i>	Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті.	274
<i>Федорченко К.А.</i>	Реализация методов сравнения множеств средствами реляционных СУБД.	279
	Відомості про авторів.....	283
	Анотації	291

CONTENTS

<i>Bilousova L.I., Kyselyova O.B.</i> Technology of forming at the future teachers of self-education competence with the use of potential of informative-educational environment.	11
<i>Gardner G.A., Baran H.P.</i> Online International Higher Education Programs: The Possibilities of a US and Ukrainian Partnership.	20
<i>Edwin Gray</i> It Professional Competences and the Requirements of the Labour Market: Experience of the United Kingdom	24
<i>Zholtkevych G.M., Ignatov S.Y., Nazyrov Z.F.</i> Grouping of Complexes of Multiphase Queuing Systems.	44
<i>Kartashova E., Lvov M.</i> Austrian – Ukrainian Project CENREC as Example of Information Support of Activity of International Scientific Community.	57
<i>Lavrov E., Barchenko N.</i> The ergonomics planning of the electronic educational modules in the conditions of the open module multimedia system.	64
<i>Lavrov E., Klimenko A., Nazarov S., Barchenko N., Trubnikov Y.</i> Adaptive Automated control system by the university.	71
<i>Spivakovskiy O.V.</i> On the Integration Management of Companies and the Institutions of Higher Education.	75
<i>Arkipova T.L.</i> The use of untraditional forms of teaching during conducting of studies of the subject “Fundamentals of the Artificial Intelligence”.	88
<i>Veitsblit A.J.</i> Studying of the investment process by the mathematical programming methods.	93
<i>Gudyreva E.</i> Modern Information Technologies and Computer Diagnostics of Development of Communicative Culture of the Teacher.....	102
<i>Zaytseva T.V.</i> The teacher of Computer science: specialization or a speciality?	110
<i>Syedov A.O., Klenov D.M.</i> General framework for publishing of mathematical web applications.....	118
<i>Kobets V.M.</i> Introduction Of Information Technologies Knowledge Control From Economical Disciplines.	123

<i>Kolgatin O.</i> Didactical And Ethics Demands For Automated Pedagogical Diagnostics.....	128
<i>Kolyada M.</i> Conceptual Methodological Approaches In Vocational Training The Future Experts In The Field Of Information Safety.....	135
<i>Kravtsov H.</i> Evaluation Metrics of Electronic Learning Resources Quality.....	141
<i>Smetanyuk L.D., Kravtsov H.M.</i> Theory and practice of adaptive tests usage.....	148
<i>Smilyanets O.</i> The Use Is Informational – Communication Process Engineering’s In Professional Training Of The Experts On Economic Cybernetics.....	156
<i>Shishko L., Chernenko I.</i> Methodical Aspects Of Realization Of A Lesson With The Help Of The Pedagogical Software "Algebra, 8 Classes".....	161
<i>Scherbina O.V., Lvov M.S., Peschanenko V.S.</i> Structure and possibilities of PM «Solving environment» of integrated programmatic environment «Mathlogic v.2».....	169
<i>Yatsiuta V., Peschanenko V., Lvov M.</i> Pm Directory Integrated Environment Analytical Geometry Course For Higher Education.....	175
<i>Alekseichuk I.</i> System of the automated CHEcking olympic solutions Universal Olymp Checker v.1.1.	182
<i>Alferov E.</i> Test control of knowledge and his analysis on the example of environment for learning course of «Basics of Algorithmization and programming».....	187
<i>Bakumenko E.</i> Accordance System Of Distance Learning “Foundations Of Algorithmization And Programming” To International Standards Of Quality.....	194
<i>Vereitina I.</i> Learning process optimization by mathematical simulation means.....	203
<i>Gnedkova O., Kravtsov D.</i> Organization of Testing in Distance Learning (on the base of Distance Learning System “Kherson Virtual University, 2.0”).....	209
<i>Grigorieva V.B.</i> Use of information technologies in teaching course "Analytical geometry" in higher schools on example of software "ANALYTICAL GEOMETRY"	216
<i>Efimenko V.</i> Diagnostics Of Educational Achievements Is From Theme «HTML».....	225

<i>Kovalenko N.</i>	Planning and possibilities of the module "Laboratory works" of the integrated environment of "THE Basics of algorithmization and programming".....	230
<i>Kruglyk V.S.</i>	The Hierarchy of Component for Tasks Solution in the Course of "Linear Algebra".....	236
<i>Lozyskyy O., Pasichnyk O.</i>	The formation of educationally-informational RESOURCES for people with sight defects.....	243
<i>Mazur A., Svetlanov I.</i>	Questions of Informational Security of Kherson State University.....	251
<i>Maksimovich M.B., Kruglyk V.S.</i>	Efficient Use Of «Solving Tasks' Environment» In Distance Learning System «Web-Almir» During Studying Linear Algebra.....	256
<i>Malyuchenko I.O.</i>	The Questionnaire in the Interactive Educational Environment as a Means to Form a New Level of a Person's Consciousness under the Conditions of Informatization of University Education.....	261
<i>Nabit Y.</i>	Analysis of student's progress in INTEGROVANOY ENVIRONMENT TRAINING COURSE «Algorithmization BASICS and programming».....	269
<i>Sinko Y.</i>	Systems Of Computer Mathematics And Their Role In Mathematical Education.....	274
<i>Fedorchenko K.</i>	Realization Of Methods Of Comparison Of Sets By Using Relational Dbms Methods.....	279
	Information about authors	283
	Summary.....	291

УДК [378.147:37.041]:004

ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ КОМПЕТЕНТНОСТІ САМООСВІТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОТЕНЦІАЛУ ІНФОРМАЦІЙНО-НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Білоусова Л.І., Кисельова О.Б.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Статтю присвячено актуальній проблемі сучасної педагогічної освіти – формуванню у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти в процесі їх професійної підготовки. Визначено структурні компоненти розглядуваної компетентності. Обґрунтовано технологію її формування у студентів педагогічних спеціальностей з використанням потенціалу інформаційно-навчального середовища.

Ключові слова: компетентність самоосвіти, інформаційно-навчальне середовище, майбутній педагог, технологія формування компетентності самоосвіти.

Постановка проблеми. Соціально-економічні й політичні перетворення в суспільстві, зміцнення державності України, входження її у світове співтовариство неможливі без вирішення ключової проблеми – забезпечення якості національної освіти. В ракурсі означеної проблеми особливого значення набуває підготовка вчительських кадрів для загальноосвітньої школи, не тільки висококваліфікованих, професійно і конкурентно спроможних, а й здатних ефективно діяти в умовах динамічних змін у суспільстві, науці і технологіях, самостійно нарощувати свій педагогічний потенціал у процесі самоосвітньої діяльності. Звідси впливає актуальність формування у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти, що й становить тему нашої роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема самоосвіти є однією з багатоаспектних і невичерпних у психолого-педагогічній науці. Її багатоаспектність зумовлена складністю об'єкта, а невичерпність – невпинним удосконаленням засобів і методів самоосвітньої діяльності, зростанням її значущості з переходом людства на все вищі щаблі розвитку.

У працях С. Архангельського, В. Андрєєва, А. Громцевої, Г. Гусєва, М. Піскунова, Б. Райського та інших висвітлено педагогічні основи самоосвіти; особливостям організації самоосвіти студентів присвячено роботи А. Айзенберга, В. Буряка, Г. Серікова та інших. Питання професійної педагогічної самоосвіти порушувалися І. Барсуковим, Т. Борисовою, Г. Коджаспіровою, О. Найном, І. Наумченком, О. Прокоповою, В. Снар, Р. Скульським та іншими. Сучасні дослідження самоосвітньої діяльності, її змісту та методів представлені в роботах М. Бондаренка, С. Єлканова, М. Заборщикової, Н. Іліницької, В. Корвякова, О. Малихіна, М. Рогозіної, І. Сидоренко, Н. Сидорчук, Н. Терещенко, Л. Шапошнікової, В. Шпак та інших. Окремі аспекти самоосвітньої діяльності в умовах інформатизації суспільства розглянуті в працях А. Андрєєва, Є. Ганіна, Ю. Насонової, Г. Серікова, О. Шукліної, С. Яшанова та інших.

Професійна підготовка майбутнього педагога має забезпечувати наявність у нього ціннісних орієнтацій, мотивів, внутрішньої потреби в систематичному оновленні й збагаченні професійних знань, усвідомлення ним особистісного та суспільного значення самоосвіти, розвинений емоційно-вольовий механізм щодо подолання труднощів на шляху до опанування нових знань, вміння використовувати засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі самоосвітньої діяльності. Проблема формування у майбутнього педагога зазначених якостей, які утворюють інтегроване поняття „компетентність самоосвіти”, є недостатньо дослідженою і потребує систематизації та теоретичного узагальнення наявних підходів, розробки нових шляхів її вирішення.

Формулювання цілей статті. Мета даної роботи полягає в обґрунтуванні технології формування у студентів педагогічних спеціальностей компетентності самоосвіти в процесі їх професійної підготовки в умовах розвиненого інформаційно-навчального середовища.

Виклад основного матеріалу. Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив, що компетентність у сфері самостійної пізнавальної діяльності є однією з ключових, оскільки вона дозволяє індивіду гнучко вдосконалювати свою професійну кваліфікацію відповідно до мінливих життєвих ситуацій. Підставою для розробки технології формування компетентності самоосвіти може слугувати з'ясування сутності досліджуваного поняття.

Самоосвітня діяльність педагога є творчим процесом оволодіння професійними педагогічними знаннями як особистісними цінностями на основі усвідомлення власних освітньо-розвивальних цілей і потреб суспільства у кваліфікованих фахівцях (Н. Бухлова, А. Громцева, Ю. Кулюткін, Г. Сухобська, А. Усова, Т. Шамова). Ми розуміємо під самоосвітою майбутнього педагога добровільну, самостійну індивідуально-пізнавальну діяльність, керовану самою особистістю та спрямовану на виконання соціальних, особистісних та професійно-педагогічних функцій.

Самоосвітню компетентність визначають як готовність особистості до самостійного, систематичного, цілеспрямованого пізнання дійсності, освоєння соціального досвіду людства, спрямованої на самореалізацію [2]. На думку О. Фоміної, самоосвітня компетентність є якістю особистості, що характеризує її здатність до систематичної, самостійно організованої пізнавальної діяльності, спрямованої на продовження власної освіти в загальнокультурному і професійному аспектах [5]. Уточнюючи наше розуміння компетентності самоосвіти майбутнього педагога, зазначимо, що ми трактуємо її як складне інтегративне особистісне утворення, яке зумовлює не лише готовність до самоосвітньої діяльності, а й реальну здатність ефективного її здійснення з метою самовдосконалення та професійного розвитку.

З метою дослідження поняття „компетентність самоосвіти” розглянемо її функції у контексті підготовки майбутнього педагога:

- мотиваційна (визначає спрямованість і активність майбутнього педагога у сфері педагогічної діяльності, його самоактуалізацію і самореалізацію);
- розвивальна (зумовлює саморозвиток педагогічних та професійно важливих якостей і здібностей);
- виховна (спрямовує процес самовдосконалення майбутнього педагога);
- пізнавальна (спрямовує на систематизацію знань, на пізнання і самопізнання);
- інформативна (орієнтує в потоках різноманітної інформації, допомагає виявляти і відбирати нову, оцінювати значущість або другорядність інформації);
- методологічна (полягає у спрямуванні діяльності майбутнього педагога на теоретичне осмислення й наукове дослідження педагогічного процесу, особливостей професійного становлення майбутніх фахівців);
- діагностико-прогностична (спрямовує майбутнього педагога на оволодіння і реалізацію методик моніторингу педагогічного процесу, професійного розвитку, рівня становлення власної компетентності самоосвіти);
- комунікативна (зумовлює активність у сферах міжособистісної та педагогічної комунікації);
- рефлексивна (полягає у самозвітуванні щодо результативності самоосвітньої діяльності, визначенні напрямів її удосконалення);
- адаптаційна (спрямовує ефективну адаптацію майбутнього педагога у сфері педагогічної діяльності в інформаційному суспільстві);
- інтерактивна (формує активну самостійну і творчу діяльність особистості, яка веде до її саморозвитку, самореалізації).

Перелічені функції дають можливість виокремити в структурі компетентності самоосвіти такі компоненти: мотиваційно-ціннісний, організаційний, процесуально-

інформаційний та контрольно-рефлексивний [6, с.167-175], сутність і складники яких представлено на рис.1.

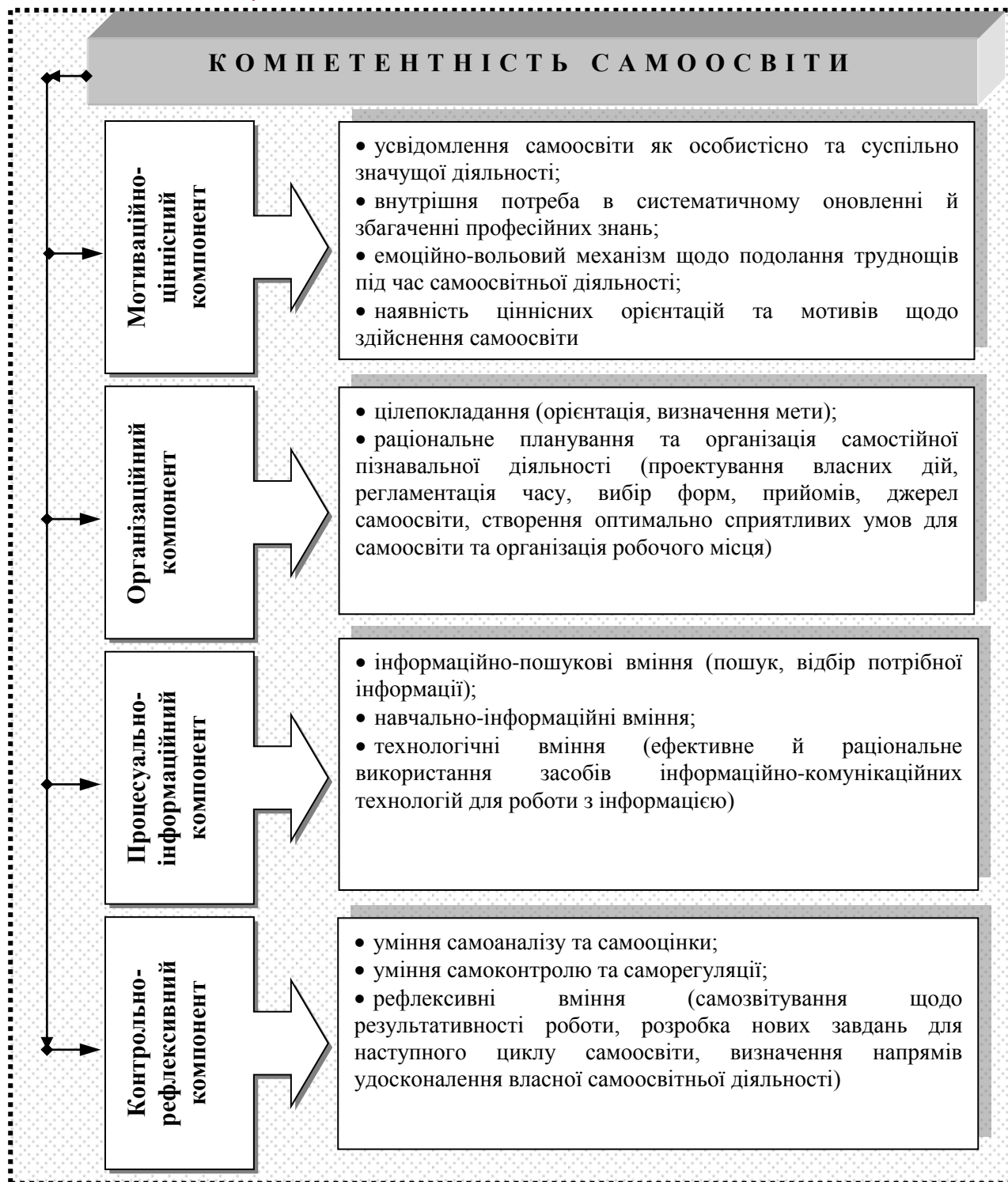


Рис. 1. Структура компетентності самоосвіти

Інформаційно-навчальне середовище сприяє виникненню і розвитку інформаційної освітньої взаємодії між суб'єктами навчального процесу і засобами нових інформаційних технологій [1], у процесі якої у студентів формуються мотиви, потреби, ціннісні орієнтації щодо самостійного збагачення професійних знань, самоосвітні вміння і навички, що у сукупності утворюють компетентність самоосвіти. Існування інформаційно-навчального середовища вносить суттєві зміни у здійснення самоосвітньої діяльності майбутніх педагогів, підтримує її та надає творчого, дослідницького спрямування завдяки наявності потужних інструментів пошуку та опрацювання інформації, які позбавляють людину від

рутинних технічних операцій. Це природно приваблює студента і стимулює бажання працювати, відшукувати нові знання.

Потенціал інформаційно-навчального середовища для формування компетентності самоосвіти полягає у певних позитивних особливостях здійснення самоосвіти в таких умовах, а саме:

- стає можливою оптимально зручна і ефективна її організація;
- активізується процес отримання знань;
- посилюється мотивація до самонавчання;
- з'являється можливість побудови індивідуальної траєкторії навчання, створення особистої електронної колекції знань;
- зменшується час на пошук потрібної інформації, її опрацювання, зберігання та перетворення у власні знання;
- підвищується рівень розуміння та емоційного сприйняття інформації;
- здійснюється самоконтроль завдяки зворотному зв'язку.

Розглядаючи структуру інформаційно-навчального середовища з точки зору підтримки самоосвітньої діяльності, ми виокремлюємо такі його складові:

- інформаційну (електронні довідники, енциклопедії, словники, підручники, навчальні курси, каталоги навчальної літератури та освітніх ресурсів мережі Інтернет тощо);
- організаційну (програми навчальних дисциплін, комплекти індивідуальних завдань, тематика науково-дослідних, курсових робіт тощо, графіки навчального процесу тощо);
- програмно-методичну (електронні практикуми, навчально-методичні посібники, інструктивні матеріали та рекомендації; предметно та професійно-орієнтовані програмні середовища, засоби універсальних офісних технологій тощо);
- комунікативну (засоби комп'ютерних комунікацій тощо).
- контрольню-оцінювальну (автоматизовані засоби контролю знань і рейтингового оцінювання поточних результатів навчальної діяльності тощо).

Інформаційно-навчальне середовище виступає фактором підтримки і стимулювання самоосвітньої діяльності, тому, на нашу думку, між його складовими і компонентами компетентності самоосвіти існують певні зв'язки. Так, організаційна складова сприяє формуванню мотиваційно-ціннісного і організаційного компонентів компетентності самоосвіти. Інформаційна, як і програмно-методична, – позитивно впливають на процесуально-інформаційний компонент компетентності самоосвіти, а контрольню-оцінювальна – на розвиток мотиваційно-ціннісного і контрольню-рефлексивного компонент. Важливого значення для формування компетентності самоосвіти набуває комунікативна складова інформаційно-навчального середовища. Зауважимо, що використання відповідної сукупності засобів інформаційних технологій, підвищує активність і самостійність студентів у навчанні, розвиває здатність комбінувати придбані знання, уміння і навички в різному їх сполученні, формуючи професійні вміння і навички.

Узагальнюючи результати аналізу психолого-педагогічних досліджень щодо організації самоосвіти студентів (В.Буряк, М.Рогозіна, Г.Серіков, М.Сметанський, В.Шпак), ми вважаємо доцільним у якості методологічних основ формування в майбутніх педагогів компетентності самоосвіти використовувати технологічний підхід, який ставить за мету сконструювати навчальний процес, відштовхуючись від заданих вихідних установок. Технологічний процес завжди передбачає певну послідовність операцій з використанням відповідних засобів, оптимальних способів організації діяльності й умов її здійснення.

Вищезазначені особливості самоосвітньої діяльності у сукупності зі структурними складовими інформаційно-навчального середовища стали підґрунтям для розробки технології формування у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти. Ця технологія спирається на комплексне використання програмних засобів і передбачає їх застосування на кожному етапі відповідно до його мети і завдань.

Важливо відзначити, що, з одного боку, компетентність самоосвіти формується викладачем під час навчального процесу, а з іншого – студент під впливом ззовні чи без такого набуває відповідної компетентності. Поняття „набуття” досить ємне, оскільки це – не засвоєння, не вивчення, не пізнання. У ньому знайшли своє відображення погляди сучасних педагогів та психологів, які наголошують на неповторності індивідуального досвіду кожної особистості і визнають продуктивною тільки освіту співробітництва, освіту, що забезпечує індивідуальне творче буття кожного студента й кожного викладача [3]. Високого рівня розвитку компетентності самоосвіти індивід може досягти тільки шляхом особистої активної та продуктивної самоосвітньої діяльності, особистої творчості, іншими словами, через свій неповторний особистий досвід. Необхідним чинником набуття студентами компетентності самоосвіти, що розглядається як цілісне особистісне утворення, є організація їх власної діяльності з використанням у навчальному процесі відповідної технології.

За Н. Сидорчук, технологія формування самоосвітньої діяльності є системним способом її організації, спрямованим на оптимальну побудову й реалізацію майбутньої професійної самоосвіти. [4, с. 80]. Повний цикл здійснення самоосвітньої діяльності включає такі етапи: постановка мети, планування, організація, реалізація, рефлексія (самоконтроль, самооцінка, самоаналіз, самокорекція).

З огляду на структуру компетентності самоосвіти та наведені етапи самоосвітньої діяльності можна зазначити, що упровадження технологічного підходу щодо її формування передбачає:

- однозначне визначення мети самоосвітньої діяльності (чому і для чого?);
- зумовлений метою відбір структури і змісту діяльності (що?);
- оптимальну організацію навчального процесу (як?);
- застосування продуктивних методів і засобів самоосвітньої діяльності (за допомогою чого?);
- урахування необхідного реального рівня підготовки майбутніх педагогів (хто?);
- об'єктивні методи оцінювання результатів самоосвіти (а чи так?).

Технологія формування компетентності самоосвіти, на наш погляд, має характеризуватися наступними ознаками:

- бути спрямованою на формування цього виду компетентності;
- відповідати основним положенням теорії неперервної професійної освіти (неперервності, поступальності, інтегративності, системності, самоосвіти);
- передбачати поетапність здійснення; базуватися на органічному взаємозв'язку змісту дидактичної, психолого-педагогічної, методологічної і методичної підготовки майбутнього педагога;
- містити комплексне використання форм і методів, застосування диференційованого, особистісно орієнтованого, проблемного підходів до формування у майбутнього педагога компетентності самоосвіти.

З урахуванням цілей і завдань нашого дослідження технологією формування компетентності самоосвіти майбутніх учителів будемо називати сукупність приведених у систему дій та операцій, пов'язаних з майбутньою професійною самоосвітою і згрупованих з урахуванням особливостей етапів здійснення самоосвітньої діяльності та використання потенціалу інформаційно-навчального середовища.

У розробці зазначеної технології доцільно звернути увагу на основні види суб'єкт-суб'єктної взаємодії між викладачами та студентами в процесі залучення останніх до самоосвіти (В.Буряк, О. Малихін, Г. Серіков). Місце кожного з них у педагогічному процесі визначається рівнем сформованості компетентності самоосвіти і вирішенням задач виховання, навчання, розвитку, професійної підготовки.

Перший вид передбачає алгоритмічне інструктування викладачем студентів, який повністю пояснює весь комплекс процедур для вирішення поставленого завдання. Студент репродуктивно відтворює запропоноване, але як суб'єкт самоосвіти він не є пасивним,

оскільки для виконання роботи докладає емоційно-вольових зусиль. Суб'єктна роль студента проявляється під час використання рецептивно-репродуктивних методів.

Другий вид полягає в альтернативному інструктуванні викладачем, у ході якого раціональний вибір альтернативи щодо конкретних умов здійснюється самим студентом. Це означає, що викладач пропонує студентам вирішити певні завдання, проводить інструктаж по їх вирішенню, а кожний з них сам обирає той чи інший варіант. Суб'єктна діяльність ще репродуктивна, але вже з'являються елементи продуктивної, пов'язані з доцільним вибором альтернативи. Цей вид взаємодії реалізується шляхом застосування рецептивно-репродуктивних і продуктивних методів.

Третій вид характеризується оглядовим інструктуванням студентів щодо можливих шляхів вирішення завдань з урахуванням рівня готовності студентів до здійснення самоосвіти. Викладач проводить постановку різних завдань, які студенти обирають самостійно, а також серед інструкцій зупиняються саме на тій, яка, на їх думку, є оптимальною для його виконання. При цьому виникає потреба у продуктивній діяльності з боку студентів.

Четвертий вид відрізняється тим, що викладач здійснює лише постановку сукупності завдань та інструктування студентів. На перший план виходить суб'єктна діяльність студентів, які самостійно визначають способи розв'язання завдань, виявляють самостійність у процесі організації освітньої діяльності. Викладач контролює і спрямовує суб'єктну діяльність студентів. Під час такого виду взаємодії, як і попереднього, доцільне застосування продуктивних, евристичних методів.

П'ятий вид – переважно самостійна діяльність студентів. Вони самостійно ставлять перед собою окремі задачі, які становлять частину від загального завдання, визначеного викладачем, шукають методи, форми, шляхи й засоби раціональних рішень. Викладач спонукає студентів до самоосвітньої діяльності, максимально сприяє цій діяльності. Самоконтроль за перебігом самоосвітньої діяльності здійснюється на основі сформованого рівня готовності особистості до самоосвіти. Самоуправління особистості здійснюється на основі достатньо сформованого рівня компетентності самоосвіти.

У рамках даної роботи під час проектування технології формування компетентності самоосвіти майбутніх педагогів ми спиралися на такі вихідні положення:

- мотивація самостійної пізнавальної діяльності студентів повинна носити усвідомлений характер;
- компетентність самоосвіти представлена певною системою знань, специфічними вміннями й навичками, для формування яких потрібно використання адекватних засобів, що відповідають інноваційним освітнім тенденціям, рівню розвитку сучасного суспільства, техніки й технологій, у тому числі й інформаційних;
- цілеспрямоване формування компетентності самоосвіти в процесі навчання можливе засобами будь-яких навчальних дисциплін за умови спеціально організованої навчальної діяльності;
- формування компетентності самоосвіти студентів повинно здійснюватися в системі, при якій засвоєння предметних знань і оволодіння самоосвітніми вміннями проходило б як єдиний процес;
- практичні дії по оволодінню самоосвітніми вміннями необхідно розглядати як операції, що допомагають студенту раціонально здійснювати всі види пізнавальної діяльності;
- будь-яка компетентність недостатньо розвивається без спеціального цілеспрямованого формування її кожного компонента, тому на всіх етапах необхідно конкретизувати відповідні методи формування її кожного компонента.

Крім того, потрібно враховувати певні фактори:

- часовий (починати залучення студентів до самоосвіти з перших курсів навчання у вищому педагогічному закладі, оскільки в загальноосвітніх закладах формуванню

в учнів умінь і навичок, необхідних для активного самостійного набуття знань, приділяється недостатньо уваги);

- дисциплінарний (усі дисципліни, передбачені навчальними планами, мають певні можливості для формування в студентів практичних навичок самоосвіти, тому сприяти набуттю досвіду здійснення самоосвіти, формуванню вмінь та навичок самоосвітньої діяльності потрібно на всіх, без винятку, заняттях, враховуючи специфіку викладання дисципліни та її місце в підготовці майбутнього фахівця);
- діяльнісний (формування у студентів компетентності самоосвіти відбувається в процесі набуття власного досвіду самоосвітньої діяльності);
- особистісний (врахування наявного рівня готовності студентів до здійснення самоосвітньої діяльності).

Одним з головних компонентів будь-якої технології є „мета”, яка окреслює призначення і функції всіх інших її компонентів. Для досягнення нашої мети – сформуванню компетентності самоосвіти майбутнього педагога – ми поставили такі завдання:

- організація навчальної діяльності студентів, спрямованої на набуття компетентності самоосвіти;
- створення умов для виникнення в майбутніх педагогів ціннісних орієнтацій та мотивів щодо самоосвітньої діяльності, потреби в систематичному оновленні й збагаченні професійно значимих знань;
- формування досвіду здійснення повного циклу самоосвітньої діяльності в умовах інформаційно-навчального середовища;
- формування умінь здійснювати самоконтроль і рефлексію самоосвітніх дій.

Спроектвана нами технологія, яка спирається на наявність розвиненого інформаційного середовища навчання, містить мотиваційно-орієнтаційний, організаційно-діяльнісний і аналітико-коригуючий етапи, для кожного з яких сформульовано відповідні мета, завдання, конкретизовано методи досягнення визначеного результату.

Метою мотиваційно-орієнтаційного етапу є створення умов для виникнення в майбутніх педагогів ціннісних орієнтацій та мотивів щодо самоосвітньої діяльності, потреби в систематичному оновленні й збагаченні професійних знань або, іншими словами, формування складових мотиваційно-ціннісного компоненту компетентності самоосвіти. Даний етап реалізується, по-перше, через самодіагностику пізнавальних можливостей та виявлення рівневої підготовки шляхом використання автоматизованих засобів контролю знань і рейтингового оцінювання поточних результатів навчальної діяльності, по-друге, через підвищення емоційного впливу, актуалізацію мотивів, переживання цінностей, що припускає ревізію старих мотивів, уявлень про сутність самоосвіти і усвідомлення особистістю цінності і значущості її для подальшої життєдіяльності.

Метою організаційно-діялісного етапу є формування в студентів досвіду здійснення повного циклу самоосвітньої діяльності в умовах інформаційно-навчального середовища, тобто складових організаційного і процесуально-інформаційного компоненту компетентності самоосвіти. Даний етап реалізується через здійснення самостійних проб і досягнень в самоосвітній діяльності, які передбачають створення умов для поступового просування майбутніх фахівців від епізодичних самоосвітніх дій (уміння ставити мету, планувати власну освіту, орієнтуватися в інформації) до стійкої системи самоосвіти. Студент має можливість самостійно вибирати комфортні для себе умови та ритм занять, рівень оволодіння навчальним матеріалом, вибудувати освітню траєкторію, планувати власну самоосвітню діяльність, керувати нею, здійснювати самоменеджмент. Застосування інформаційних технологій у самоосвітній діяльності дозволяє реалізувати її творчу складову та зробити студента не простим спостерігачем, а активним учасником навчання. Набуття знань проходить через діяльність і дійсно стає власним надбанням студента. Передбачається збільшення питомої ваги завдань і вправ, що потребують чіткого планування дій, підвищують пріоритет творчих форм роботи, спрямовані на пошук нової інформації, включають ситуації дослідження проблеми.

Мета аналітико-коригуючого етапу полягає у формуванні в студентів умінь здійснювати самоконтроль і рефлексію самоосвітніх дій, тобто складових контрольно-рефлексивного компоненту компетентності самоосвіти. Даний етап стимулює переживання майбутніх фахівців з приводу рівня їх професійного і особистісного розвитку, підтримує роздуми про себе з метою подальшого особистого зростання, реалізує самоаналіз логіки побудови власних дій, оцінку адекватності мети та кінцевого продукту творчого завдання, оцінку можливостей досягнення кінцевого результату більш оптимальними шляхами та внесення корекції, доведення раціональності розв'язання творчого завдання та оцінку об'єктивної та суб'єктивної значущості творчого продукту.

Для кожного етапу технології формування компетентності самоосвіти відповідно до мети було конкретизовано завдання і розроблено методи їх успішного виконання, а також визначено місце використання усіх указаних вище видів взаємодії між викладачами та студентами з поступовим переходом від інструктивно-виконавської до рекомендаційно-евристичної діяльності учасників педагогічного процесу.

Крім того, слід зазначити, що компоненти досліджуваної компетентності є взаємопов'язаними і взаємозалежними, тому кожний етап технології має певну спрямованість на їх формування. Так, формування мотиваційно-ціннісного компоненту не обмежується рамками лише мотиваційно-орієнтаційного етапу наведеної вище технології, воно здійснюється на кожному занятті шляхом доведення важливості набуття тих чи інших умінь та застосування їх у самоосвітній діяльності, постійним акцентуванням уваги на свідомій потребі користування ними. Студенти повинні усвідомлювати, що формування компетентності самоосвіти не самоціль, а засіб їх саморозвитку, передумова ефективного набуття нових знань, успішної подальшої діяльності у вирішенні будь-яких навчальних, професійних та життєвих проблем. Розуміння необхідності формування у студентів компетентності самоосвіти, її важливості для особистості сприяє виникненню потреби в самоосвіті, інтересу не тільки до результатів, а й до самого процесу їх набуття, успішність якого залежить також від того, наскільки цікавими, особистісно значущими є задачі та проблеми, що вирішуються в процесі навчання. Аналогічно формування інших компонентів компетентності самоосвіти вплетено в навчальний процес незалежно від конкретного етапу запропонованої технології. Контрольно-рефлексивні вміння формуються паралельно з організаційно-управлінськими, інформаційно-пошуковими, навчально-інформаційними, технологічними, оскільки постійний самоконтроль і рефлексія самоосвітніх дій важливі й необхідні під час здійснення повного циклу самоосвітньої діяльності в умовах інформаційно-навчального середовища.

Висновки з даного дослідження. На підставі з'ясування сутності, структури і функцій компетентності самоосвіти майбутнього педагога, а також визначення ролі і складових інформаційно-навчального середовища нами обґрунтовано педагогічну технологію формування зазначеної компетентності як реально існуючий дидактичний процес, що містить конкретні етапи, мету, результат, передбачає відповідну взаємодію викладачів і студентів та застосування потенціалу інформаційно-навчального середовища.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі вбачаємо у розробці методичних аспектів реалізації запропонованої технології, створенні її навчально-методичного забезпечення, а також у подальшому вдосконаленні управління формуванням самоосвітньої компетентності майбутнього педагога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – Київ: Либідь, 1997. – 367 с.
2. Кубракова Н. В. Формування самоосвітньої компетентності учнів в основній школі сільської місцевості / Н. В. Кубракова // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: [зб. наук. праць] / Редкол.: Т. І. Сущенко (відп. ред.) та ін. – Київ-Запоріжжя. – 2005. Вип.36. – С. 31-37.

3. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу в навчанні з використанням інформаційних технологій: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Раков Сергій Анатолійович. – Харків, 2005. – 526 с.
4. Сидорчук Н. Г. Розвиток самоосвітньої діяльності майбутнього вчителя трудового навчання засобами навчально-технічної літератури: дис. ... канд. пед. наук. 13.00.04/ Сидорчук Нінель Герандівна. – Житомир, 2001. – 221 с.
5. Фомина Е.Н. Формирование самообразовательной компетентности студентов на основе применения модульной технологии (на примере средних профессиональных учебных заведений): автореф. дис. на соискание учен. степени канд.пед.наук: спец. 13.00.08 „Теория и методика профессионального образования” / Е.Н. Фомина. – Волгоград, 2007. – 24 с.
6. Щолок О. Б. Компетентність самоосвіти як педагогічна проблема / О. Б. Щолок // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції 3-5 жовтня 2007р., м. Луганськ. – Частина 3. – Луганськ: Альма-матер, 2007. – С. 167-175.

UDC 37.01.25:378

***ONLINE INTERNATIONAL HIGHER EDUCATION PROGRAMS:
THE POSSIBILITIES OF A US AND UKRAINIAN PARTNERSHIP***

Gardner G.A.

State University of New York at Potsdam

Baran H.P.

Kherson State University

This article examines the development of online courses as part of international programs and explores the use of online courses to overcome visa and other limitations in recruiting faculty and students to the United States. It specifically explores the possibility of joint-program partnerships between US and Ukrainian universities. It concludes that there are no major barriers to such partnerships that cannot be overcome through proper course design and adequate access to technology.

Keywords: *online course, joint-program, higher education, technology.*

Introduction

The early 21st century is marked by the progressive globalization of many industries, including higher education. The General Agreement on Trade in Services (GATS) and international educational efforts such as the Bologna process are driving the gradual globalization of many higher education systems within some nations [1]. This produces new levels of international competition, a growing need for standardization among national and international programs, and increased pressure on immigration laws restricting the flow of international students and faculty.

This article examines the strategic opportunities and limitations of online courses and programs as tools for internationalizing programs within the US and other nations. It specifically examines the possibilities of joint online education between US and Ukrainian universities.

US Higher Education and the Global Market

Higher education in the United States has long been a global business. US colleges and universities routinely attract over 600,000 foreign students each year according to the Institute for International Education. Many US schools have active international recruitment programs for both faculty and students.

Some programs, especially in mathematics and the sciences, would be hard-pressed to continue without a source of international faculty. Congressional limits on H-1B visas for skilled workers in technology fields, for example, bring howls from university administrators desperate to attract skilled teachers and graduate students [2].

Online courses are extremely popular with a majority of US colleges and universities, according to the 2008 Sloan Consortium annual survey of online higher education in the United States. In fall of 2007, 3.94 million students were enrolled in online courses in the US – up 12% from the previous year. Since 2002, when the survey began, online enrollments have grown at a compound annual rate of 19.7% versus a total student enrollment rate of 1.6%. Online enrollments in the US are growing steadily and rapidly in both absolute numbers and as a share of total higher education enrollments. Over 20% of all American students have taken at least one online class and 58% of all surveyed institutions rated online programs as being critical to their future strategic plans. Online courses and programs are clearly a key part of many colleges and universities in the US and are expected to continue to grow for the foreseeable future [3].

Online Education in Cross-border Higher Education Programs

Given the popularity of online classes and programs among US institutions and the large existing base of courses and course platforms/technology, online education seems to be a natural tool to circumvent visa limitations and attract more foreign teachers and students into globally competitive US programs. Internationally, however, there are significant barriers to online programs and courses.

Surveys among Asian students in 2006 showed a significant sector of the population considers completely online coursework to be of poor quality and lacking the effectiveness and quality of traditional classroom-based courses with face-to-face teacher-student interaction. There are also concerns that access to online coursework is limited in many nations by a lack of Internet and computer access among prospective students [4].

This and other research has also identified the need to tailor online courses to the specific cultural backgrounds of international audiences. The differences in language and in cultural response to images or the organization of information and the design of evaluations means that a course designed for US students may not work well among students from other nations, even when they have an adequate command of English. Hofstede’s matrix of international cultural differences is a frequently used tool for identifying potential cultural mismatches between online courses and international students [1]

This presents significant barriers to the promised economies of scale of online courses and programs. If courses must be tailored to each national group, then the market for a given course is limited to a single national group. If online classes become ineffective at aggregating demand – one of their most attractive economic characteristics, then their use in international cross-border programs is likely to be reduced.

Cultural and Technical Limitations

The research of St. Amant suggests that the designers of international online courses should consider four specific aspects of course development: access, design, scheduling, and language. Access deals with the availability of broadband Internet connections and computers for students and teachers. Design addresses the cultural differences in response to design elements in an online course, particularly as regards imagery. Scheduling addresses issues of synchronous timing or references of time in asynchronous courses. Language involves what language is used within the course. Miliszewska reported similar conclusions among Asian students studying in online courses from Hong Kong or Australian universities [4].

This analysis suggests that the developers of prospective international online courses should select partner universities in areas where there is adequate access to the Internet, where schedules can be organized, where cultural bases are similar enough to allow standardization of course design, and where a common language can be used.

US and Ukraine: A Possible Partnership

To determine if the United States and Ukraine are possible partners in online course development, we can compare them culturally and technically.

The cultural comparison matrix developed by Professor Geert Hofstede is arguably the most widely-known tool for comparing national cultures along standard axes. While it is not universally accepted, its wide use makes it an appropriate choice for comparing the cultures of the United States and Ukraine, as they relate to possible joint online programs or cross-border teaching [5]

Table 1 shows the comparison between the United States, Ukraine, and the world average for each of Hofstede’s primary measurements. The US and world average figures are from Hofstede’s own research. The Ukrainian figures are from a contemporary study by researchers at the National University School of Business, using the same collection methodologies as Hofstede [6]

Table 1

<i>Hofstede Cultural Index Values for the US and Ukraine</i>			
	World Average	United States	Ukraine
Power Distance Index (PDI)	55	40	23
Individualism (IDV)	43	91	51
Masculinity (MAS)	50	62	13
Uncertainty Avoidance Index (UAI)	64	46	57
Long Term Orientation (LTO)	45	29	56

Power Distance Index – This describes the degree to which a culture is comfortable with differences in respective power between different people. A high number suggests that people are more comfortable with strong differences in relative power. Both the US and Ukraine are below the world average in this area, although the US ranks higher than does Ukraine. This suggests that students in both countries are likely to expect relative closeness to their professors and will be uncomfortable with strong displays of power or privilege.

Individualism – This describes the degree to which people see their roles and responsibilities as individuals, versus as part of a larger group. Both Ukraine and the US are more individualistic than the world average, although the US is far more so. It is worth noting that, within Hofstede's own research, the US is consistently one of the most individualistic cultures on Earth. These results suggest that both US and Ukrainian students will be comfortable in a course design that challenges them as individuals. Ukrainian students, however, will be more comfortable in group settings and more satisfied with assignments by group rather than by individual. Van Hook found similar responses in 2000 [7].

Masculinity – This index describes the degree to which gender roles and activities are defined in a culture. A high ranking suggests that men and women pursue very different roles and destinies in the culture. The US is slightly more masculine than the world average while Ukraine is significantly less so. This suggests that cross-cultural teachers should be sensitive to the portrayal of gender roles in class materials. They should also recognize that Ukrainian and American students will tend to see gender roles differently in many professional situations.

Uncertainty Avoidance Index – This describes risk aversion – the degree to which members of a culture are likely to avoid uncertain or risky/new situations. The US and Ukraine score very close to one another in this index and are both somewhat below the world average. This suggests that both US and Ukrainian students can be expected to display a moderate appetite for risk and should not sharply differ between themselves. They are likely to agree on the relative value of risk in business situations.

Long Term Orientation – This index describes the degree to which members of a culture are likely to think about the long term results of an action, versus the short term possibilities. Ukrainian are somewhat more likely to take the long term view than the world average. Americans are far less likely to take the long term view and are notoriously short-term in their thinking. This suggests that Ukrainian students are more likely to judge a business situation or possible action by its long term possibilities while American students will focus on the short term outcomes. Teachers may wish to use this to show students the need to consider both aspects of a decision.

The fact that Ukraine and the United States have strong cultural similarities as well as differences suggests that professors designing joint online programs will need to carefully balance the differences and similarities of their two sets of students. The differences do not appear great enough, however, to preclude Ukrainian and American students from participating in the same online class.

Language and schedule may remain as barriers, but both can be overcome. The use of the English language is increasingly common in Ukraine, especially within university schools of business and economics. The scheduling issue becomes trivial if asynchronous course design is used. While Painter-Morland et al identified some significant advantages in using a synchronous model in an international online course between US and South African students, the values of this approach may not be such that it is allowed to interfere with the development of a successful joint course [8].

The only other significant limit to the spread of online classes globally is the need for access to a broadband Internet connection and a computer. Ukraine currently has over 500,000 Internet access providers and 10 million people (about 22% of the current population) are regular Internet users [9]. In addition, many universities and other institutes of higher education in Ukraine have broadband Internet connections. These numbers have grown steadily for the last seven years in Ukraine. While some students in rural areas may have trouble accessing online courses requiring broadband connections, there does not appear to be any significant technical limitation to the

participation of most Ukrainian university students in joint online programs between US and Ukrainian universities.

Conclusion

There is a strong demand for professional faculty members in the United States, to support existing programs. Current visa requirements are likely to limit the ability of US universities to recruit faculty members and even students from abroad. Online classes appear to be an excellent way to bridge this gap, allowing international teachers and students to participate in classes with US students without physically crossing the border.

At the same time, online classes and programs from the US can be attractive to international students. By developing joint online programs that can serve international audiences, it is possible to help both international and domestic students and their universities.

Universities in the United States and Ukraine have a significant opportunity for partnership in this area. The cultural differences between them are not so great as to preclude sharing a single online course and teachers from one nation could be effective with students from the other. There are no significant technical limitations to such a partnership in either nation. It should be possible to develop effective joint online programs and partnerships between US and Ukrainian universities.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Amant K. St. Online education in an age of globalization: Foundational perspectives and practices for technical communications instructors and trainers / K. St. Amant // *Technical Communications Quarterly*. – 2007. – Vol. 16(1). – P. 13–30.
2. Brumfiel G. Visa rules leave US colleges facing semester of discontent / G. Brumfiel // *Nature*. – 2003. – Vol. 423. – P. 906.
3. Allen E.I. Staying the course: Online education in the United States, 2008 / E. Allen, J. Seaman. // Babson Survey Research Group Sloan Consortium. – 2008
4. Miliszewska I. Is it fully “on” or partially “off”? The case of fully online provision of transnational education / I. Miliszewska // *Journal of Information Technology Education*. – 2007. – Vol. 6. – P. 499 – 513.
5. Hofstede G. *Culture's Consequences, Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations* / G. Hofstede. – Thousand Oaks, CA.: Sage Publications 2001. – 596 p.
6. Managerial leadership and cultural differences of eastern European economies: (proceedings of the Seventh Cross-Cultural Consumer and Business Studies Research Conference Cancun, Mexico December 12-15, 1999) [electronic resource] / D.J. Mitry, T. Bradley. – Downloaded from: <http://marketing.byu.edu/htmlpages/ccrs/proceedings99/mitrybradley.htm>
7. Cross-cultural variances in team effectiveness: The Eastern European experience: (Worldwide Media Relations) [electronic resource] / S.R. Van Hook. – 2000. – Downloaded from: <http://wwmr.org/teams.htm>
8. Painter-Morland M. Conversations across continents: Teaching business ethics online / Painter-Morland M., Fotrodona J., Hoffman M.W., Rowe M. // *Journal of Business Ethics*. – 2003. – Vol. 48. – P. 75– 88.
9. Ukraine // CIA World Factbook. – 2009. – Downloaded from: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/up.html>

UDC 377.4

***IT PROFESSIONAL COMPETENCES AND THE REQUIREMENTS
OF THE LABOUR MARKET: EXPERIENCE OF THE UNITED KINGDOM*****Edwin Gray
Glasgow Caledonian University**

Understanding the employment market while defining specific skill sets associated with potential graduates is always important for courses in higher education.

Qualification frameworks are important instruments in achieving comparability and transparency within the European Higher Education Area (EHEA) and facilitating the movement of learners within, as well as between, higher education systems. They should also help Higher Education Institutions (HEIs) to develop modules and study programmes based on learning outcomes and credits, and improve the recognition of qualifications as well as all forms of prior learning

In the UK the role of lifelong learning is to support employability but in the absence of a universal and standardised qualifications framework for employability skills, a number of methods have been developed to bridge this gap. The UK probably has the widest set of established support systems for lifelong learning and employability in the world. In addition to the National Qualifications Frameworks taking account of National Vocational Qualifications (NVQs) for employability, there are Personal Development Plans (PDPs), Progress Files and Employability Offices and Officers.

This paper reviews a number of these and describes how the Skills Framework for the Information Age (SFIA) and its latest version SFIPlus [5] can be used as the reference against which employability skills are mapped. A novel presentation of how the SFIA framework is used at Southampton Solent University in course development to meet employability skills is given.

In order to make students more aware of what employers expect, employability skills are identified and integrated in a new course using SFIPlus [5] which is being used as one of the main drivers for this in course development.

The paper draws to a close by making some brief conclusions and indicating future work.

1 Introduction**1.1 Qualifications Frameworks and Lifelong Learning**

Qualification frameworks are important instruments in achieving comparability and transparency within the European Higher Education Area (EHEA) and facilitating the movement of learners within, as well as between, higher education systems. They should also help Higher Education Institutions (HEIs) to develop modules and study programmes based on learning outcomes and credits, and improve the recognition of qualifications as well as all forms of prior learning.

Qualification frameworks should be designed so as to encourage greater mobility of students and teachers and improve employability. National qualifications frameworks should be compatible with the overarching Framework for Qualifications of the EHEA as well as being compatible with the proposal from the European Commission on a European Qualifications Framework for Lifelong Learning.

1.2 The European Qualifications Framework (EQF)

The EQF is a common European reference framework which links countries' qualifications systems together, acting as a translation device to make qualifications more readable. It has two principal aims:

- to promote citizens' mobility between countries and
- to facilitate their lifelong learning.

At the national level, the EQF will promote the development of National Qualifications Frameworks (NQFs). Qualifications frameworks promote lifelong learning by, for example, making it easier for people to move between different types of education and training institution, for example between higher education and vocational education and training. As an instrument for the promotion of lifelong learning, the EQF encompasses general and adult education, vocational education and training, as well as higher education. It applies to all types of qualifications from those achieved at the end of compulsory education to those awarded at the highest level of academic and professional or vocational education and training.

1.3 United Kingdom National Actions to Implement Lifelong Learning in Europe: *the NVQ approach*

In the United Kingdom, as in Ireland and the Netherlands, there is strong acceptance of an output-oriented, performance-based model of education and training, e.g. learning outcomes. General acceptance of learning outside formal education and training institutions as a valid and important pathway to competences is a basic feature in these countries. What is questioned, however, is how such a system should be realised. The challenge of developing an acceptable qualification standard seems to represent the first and perhaps most serious obstacle. As long as assessments are supposed to be criterion-referenced, the quality of the standard is crucial. All three countries base their vocational education and training on modularised systems.

The stocktaking report issued as the London Communiqué of May 2007 shows that some elements of flexible learning exist in most countries, but a more systematic development of flexible learning paths to support lifelong learning is at an early stage. Only in a small number of EHEA countries could the recognition of prior learning for access and credits be said to be well developed. The United Kingdom is one of these countries.

The UK welcomes lifelong learning as an essential part of the Bologna Process. It views this form of learning as a way of increasing competitiveness, and as an instrument of social cohesion. The UK is adopting national frameworks for higher education qualifications that take account of lifelong learning such as vocational qualifications.

The Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF) and the Credit and Qualifications Framework for Wales (CQFW) support lifelong learning by incorporating all levels of education into single qualifications frameworks. The Scottish Executive (now Scottish Government) has also published a Lifelong Learning Strategy. The recent report (2005) of the Measuring and Recording Student Achievement Group, chaired by Professor Robert Burgess, recommends that a national credit system be developed in England in the interests of lifelong learning and as an instrument for developing qualifications frameworks.

Constructive developments within the Bruges-Copenhagen Process and the Bologna Process should complement, and not duplicate, one another. Efforts to include vocational education and training in a framework of qualifications for Europe are welcome although a proliferation of levels in such a framework would be undesirable. For up-to-date information on qualifications frameworks and the Bruges-Copenhagen Process please contact: info@europeunit.ac.uk.

1.3 ECTS – the European Credit Transfer and accumulation System – guarantees academic recognition of studies abroad. As well as in the Member States, the system has been widely adopted in the candidate countries. The majority of UK institutions participating in Socrates-Erasmus are familiar with the European Credit Transfer and accumulation System and it is anticipated that the use of ECTS will continue to be extended among UK institutions through continued participation in the Socrates-Erasmus programme.

2 Recent developments

At the 2003 Berlin summit Ministers called for qualifications frameworks to “*encompass the wide range of flexible learning paths, opportunities and techniques*” and to make appropriate use of the ECTS credits.

The European Commission’s so-called Bruges-Copenhagen Process is working on enhanced European cooperation in vocational education and training (VET). The Bruges-Copenhagen Process is aiming to establish a credit system for VET and common reference levels. The European Union’s

proposals for education and training programmes to replace the current Socrates programme include plans for an integrated framework geared towards lifelong learning.

As stated in the London Communiqué, May 2007, some initial progress has been made towards the implementation of national qualifications frameworks, but much more effort is required. “*We commit ourselves to fully implementing such national qualifications frameworks, certified against the overarching Framework for Qualifications of the EHEA, by 2010.*”

3 Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF)

3.1 Background and Context

The SCQF is the most developed credit and qualifications Framework in Europe and was formally launched in Scotland in December 2001, three months after the publication of *An Introduction to the Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF, 2001)*. This described the formal structure of the Framework and stated that the general aims of the SCQF are to:

- assist people of all ages and circumstances to access appropriate education and training over their lifetime to fulfil their personal, social and economic potential
- enable employers, learners and the general public to understand the full range of Scottish qualifications, how they relate to each other and how different types of qualifications can contribute to improving the skills of the workforce.

The SCQF is also intended to provide a national vocabulary for describing learning opportunities and will:

- make the relationships between qualifications clearer
- clarify entry and exit points, and routes for progression
- maximise the opportunities for credit transfer
- assist learners to plan their progress and learning (SCQF, 2001, pp.1-2)

There are many different kinds of Scottish qualifications – Highers, Scottish Vocational Qualifications (SVQs), Higher National Diplomas (HNDs), Degrees and many more. The Scottish Credit and Qualifications Framework (SCQF) is Scotland’s unified credit and qualifications Framework. The Framework gives each qualification SCQF Credits and a level to make it easier for you to compare one with another.

Looking at the different levels in the Framework is like looking at a road map. You can see where you are now and the different routes you can follow – like the different routes to learning – to reach your next destination. The Framework is also like a climbing frame, with the possibility of lots of horizontal as well as vertical routes to successful learning.

Table 1 shows how all the many different kinds of Scottish qualifications – Highers, Scottish Vocational Qualifications (SVQs), Higher National Diplomas (HNDs), Degrees compare with each other at different levels.

The SCQF is a comprehensive framework, and unlike many other qualification frameworks, it includes higher education and academic and vocational qualifications, and it aims to include informal learning. Compared with other comprehensive frameworks the SCQF is distinguished by the leading role the university sector has played in its development. It was developed in partnership by the Scottish Qualifications Authority, Universities Scotland, Quality Assurance Agency Scotland and the Scottish Government and was launched in December 2001. It uses two measures to describe qualifications and learning programmes: level and credit. There are 12 levels within the Framework which indicate the complexity of learning, and credit points which show the volume of learning undertaken to achieve the qualification.

The SCQF will also assist in making clear the relationships between Scottish qualifications and those in the rest of the UK, Europe and beyond, thereby clarifying opportunities for international progression routes and credit transfer.

3.2 Scope of the SCQF

The SCQF is an enabling, non-regulatory Framework that is designed to include all learning which is described in terms of learning outcomes, provided there is quality-assured assessment of learner achievement. Learning outcomes can be defined as “statements of what a learner is expected to know, understand and/or be able to do at the end of a period of learning”. The Framework is now

successfully established in schools, colleges, universities and other places of learning throughout Scotland.

Several sectors are currently working to implement and develop the SCQF, including Health, Community Learning and Development and Social Care.

SCQF level	SQA National Units, Courses and Group Awards	Higher Education	Scottish Vocational Qualifications
12		Doctorates	
11		Masters	SVQ 5
10		Honours degree Graduate diploma	
9		Ordinary degree Graduate certificate	
8		Higher National Diploma Diploma in Higher Education	SVQ 4
7	Advanced Higher	Higher National Certificate Certificate in Higher Education	
6	Higher		SVQ 3
5	Intermediate 2 Credit Standard Grade		SVQ 2
4	Intermediate 1 General Standard Grade		SVQ 1
3	Access 3 Foundation Standard Grade		
2	Access 2		
1	Access 1		

Scottish Vocational Qualifications have been provisionally placed in the framework and work is underway to formally allocate SCQF level and credit. This is being taken forward by the Scottish Qualifications Authority, working in partnership with other UK regulatory bodies, Sector Skills Council and Awarding Bodies.

Table 1 Scottish Vocational Qualifications in SCQF

3.3 SCQF Levels

The SCQF has **12 levels of outcome** which provide a basis for broad comparisons between learning and qualifications achieved in different contexts, and indicate how demanding a qualification or programme is – Level 1 being the least demanding and Level 12 the most demanding. At each level five headings have been identified to make the descriptors manageable. These are:

- the complexity and depth of knowledge and understanding – mainly subject-based;
- level of practice: applied knowledge and understanding in academic, vocational or professional practice;
- generic cognitive skills, e.g. evaluation, critical analysis
- communication, numeracy and IT skills;
- the level of autonomy, accountability and the role(s) taken in relation to other learners/workers in carrying out tasks, i.e. working with others.

The 12 levels of outcome and the 5 characteristics or descriptors of the SCQF (see Annex 2) compare favourably with the 8 levels and 3 descriptors of the European Qualifications Framework (EQF) (see Annex 1).

4 Lifelong Learning and Employability

4.1 Introduction

In the UK the role of lifelong learning is to support employability. The role of employability in higher education covers traditional academic skills, personal development skills such as ‘time

management and planning skills' critical thinking and analysis', self-confidence', decision-making' and problem-solving', and enterprise or business skills such as 'organisation and planning'. However, the concept of employability skills for the student in the classroom is often somewhat abstract and relates to a future beyond higher education. In a study titled "Enhancing student awareness of employability skills through the use of progress files", Leggott, D. and Stapleford, J. (2004) that took place over five years involving 35 undergraduate students, it was found that students had a low awareness of the skills that they are developing at university and many of them were unaware of the skills requirements of employers.

4.2 Personal Development Plans (PDPs) for Progress Files

As a result of these findings, Personal Development Plans (PDPs) for Progress Files have been used to bridge the gap between the students' perceptions of their skills development and the skills requirements of 21st century employers. It is hoped that the experience gained from the use of PDPs will contribute towards the enhancement of the quality of students' higher education experience and their preparation for life beyond university.

4.3 Employability

In order to make students more aware of what employers expect, the UK Government has advised HEIs to set up Employability Offices and Officers. Employability Officers work together with the students and the University to find ways of improving students' skills development (particularly employability skills) within their programme of study and increasing their awareness of these by evaluating the current skills element, incorporating new skills into the course curricula as appropriate and making all skills more evident in the curriculum and course documentation.

The main aims of the Employability Office are to increase the employability of students, to equip them with career management skills and to encourage and support academic staff in embedding employability and career development learning in the curriculum. Since 2005 nearly all UK universities have established Employability Offices, supported by a number of external drivers and quality assurance mechanisms, such as the QAA Code of Practice and the introduction of Progress Files in HE. These drivers have provided direction for the work of the Employability Office. For example, in order to identify gaps in the provision and areas for improvement on programmes of study, an audit of employability skills provision in the existing curriculum can be performed. Personal development planning (PDP) within the Progress Files agenda provides an excellent framework for embedding the missing aspects into the curriculum.

In order to be helpful, a QAA working party was asked to devise a set of Focussed Learner Questions (FLQs) to assist staff in HEIs implement PDP. The working party established a set of criteria and constructed a set of examples. These follow.

The QAA working party laid down the following criteria

- The FLQs should be flexible enough so that institutions/providers should be able to integrate these with their own programmes: such FLQs may increase in complexity throughout a degree programme.
- FLQs should be open questions, framed in a positive manner that will encourage the student to explore and open up their learning experiences.
- FLQs should be clearly linked to the intended learning outcomes of a programme of study
- The FLQs should be designed so that outcomes can be demonstrated and recorded
- The outcomes of FLQs may be recorded using diaries and learning logs
- The effectiveness of FLQs as a focus for student learning should be evaluated by institutions

Examples

- **Academic Awareness (or experience)**
 - What do I want to achieve at University?
 - What do I need to know?
 - What do I know?
 - How does what I have learnt relate to what I already know?

- What are the gaps in my knowledge?
- How will I demonstrate I have achieved the learning outcomes?
- What else do I need to do to learn more effectively?
- How do I learn (best?)
- **Personal Awareness (or experience)**
 - Who am I?
 - What do I value/not value?
 - What do I like/not like?
 - What am I good/not good at?
 - What skills do I have/not have?
 - How can I get better at.....?
- **Career Development Awareness (or experience)**
 - How do I find out what I want to be?
 - What do I want to be?
 - What do I need to do to be a?
 - How will my chosen course help me to be a?
 - What do I want to achieve at University?
 - What skills/values do I have that will help me to be an.....?
 - What skills/values do I need to be an?
 - How and where can I develop skills I might need but are presently lacking?

4.4 SFIA Framework and Employability

In order to make students more aware of what employers expect in terms of employability skills in the ICT sector, the Skills Framework for the Information Age (SFIA) is being used as one of the main drivers.

First published in 1999 as the National Information System Skills Framework, SFIA has evolved to become the industry standard for IT skills management. It is cited as the *high level UK Government backed competency framework describing the roles within IT* and, more importantly, the skills needed to fulfil them. SFIA gives employers a framework which they can use to measure the skills they have against the skills they need, and tells education and training providers what the job market wants. It is supported by four key organisations as follows:

- BCS – British Computer Society
- e-skills UK – Sector Skills Council for IT and Telecoms
- IET –Institution of Engineering and Technology
- IMIS – Institute for the Management of Information Systems

BCS in conjunction with SFIA offer a skills matrix, called **SFIPlus**, (**SFIPlus, 2008**) which contains the framework of IT skills **plus** detailed training and development resources (previously called the Industry Structure Model). It provides the *most established and widely adopted IT skills, training and development model reflecting current industry needs*.

The BCS and IET accredit degree programmes for professional recognition using a number of criteria such as **SFIPlus** as well as academic curriculum content.

SFIPlus can be viewed as a three-dimensional model which consists of categories of work (comprising 78 specific skills), levels of responsibility and some task components – see Figure 1.

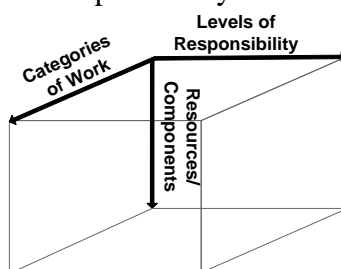


Figure 1: SFIPlus model

The dimensions of the model are formulated according to:

1. SIX main Categories of Work
 - Strategy and Planning
 - Development
 - Business Change
 - Service Provision
 - Procurement and Management Support
 - Ancillary Skills
2. SEVEN Levels of Responsibility
 - Follow
 - Assist
 - Apply
 - Enable
 - Ensure, Advise
 - Initiate, Influence
 - Set Strategy, Inspire, Mobilise
3. SIX Task Components
 - Background
 - Work Activities
 - Knowledge and Skills
 - Training Activities
 - Professional Development Activities
 - Qualifications

SFIPlus can be used to identify and benchmark skills to the industry standard; map current skills within an IT job role; identify career paths; plan training and development activities, achieving BCS Professional Development Accreditation. It also forms the basis of a range of online browser-based professional development products and services for both individuals and employers [6].

Through support provided by the Higher Education Innovation Fund (HEIF), Southampton Solent University (SSU) is engaging in a range of knowledge transfer activities with business and community partners. As part of this initiative, its Faculty of Technology is developing an undergraduate course in Knowledge Management (KM), building on existing strengths while addressing industry requirements. Employability skills are the emphasis of this paper in the context of the KM course curriculum. The role of employability in higher education covers traditional academic skills, personal development skills, and enterprise or business skills [1]. However, the concept of employability skills for the student in the classroom is often somewhat abstract and relates to a future beyond higher education. It has been found that students have a low level of awareness of skills they are developing at university [2,4]. In order to make students more aware of what employers expect, employability skills are identified and integrated in the new course. The Skills Framework for the Information Age (SFIA) [5] is being used as one of the main drivers for this in the KM course development.

The KM course proposed at SSU aims to develop problem solving, communications, teamwork and the specific skills needed by the emerging information management technologies. Moreover, the programme is *designed to meet employers' need for innovative expertise and students' needs for an engaging, developmental and interesting course of study, leading ultimately to rewarding employment*. There is not a universal and standardised skills framework, so SFIPlus has been chosen as the reference against which employability skills are mapped. A novel presentation of the SFIA framework is given in Figures 2 (a) and (b) within the context of Knowledge Management – all of the 78 skills are displayed across six categories – however, the ones which are not considered relevant to KM are shown in grey.

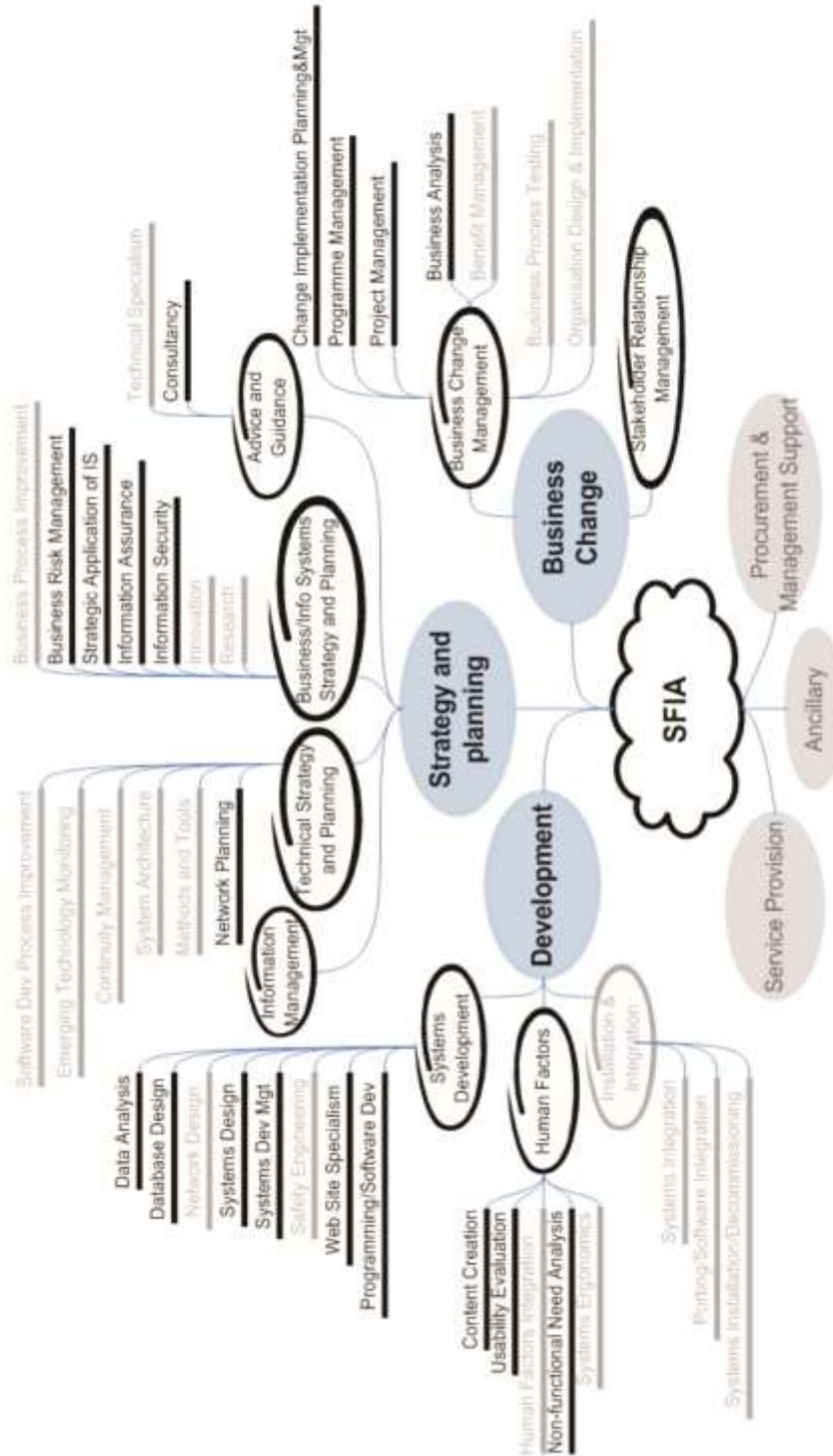


Figure 2 (a): SFIA framework in the context of KM – Part 1 Reproduced by kind permission of Jing.Lu@solent.ac.uk

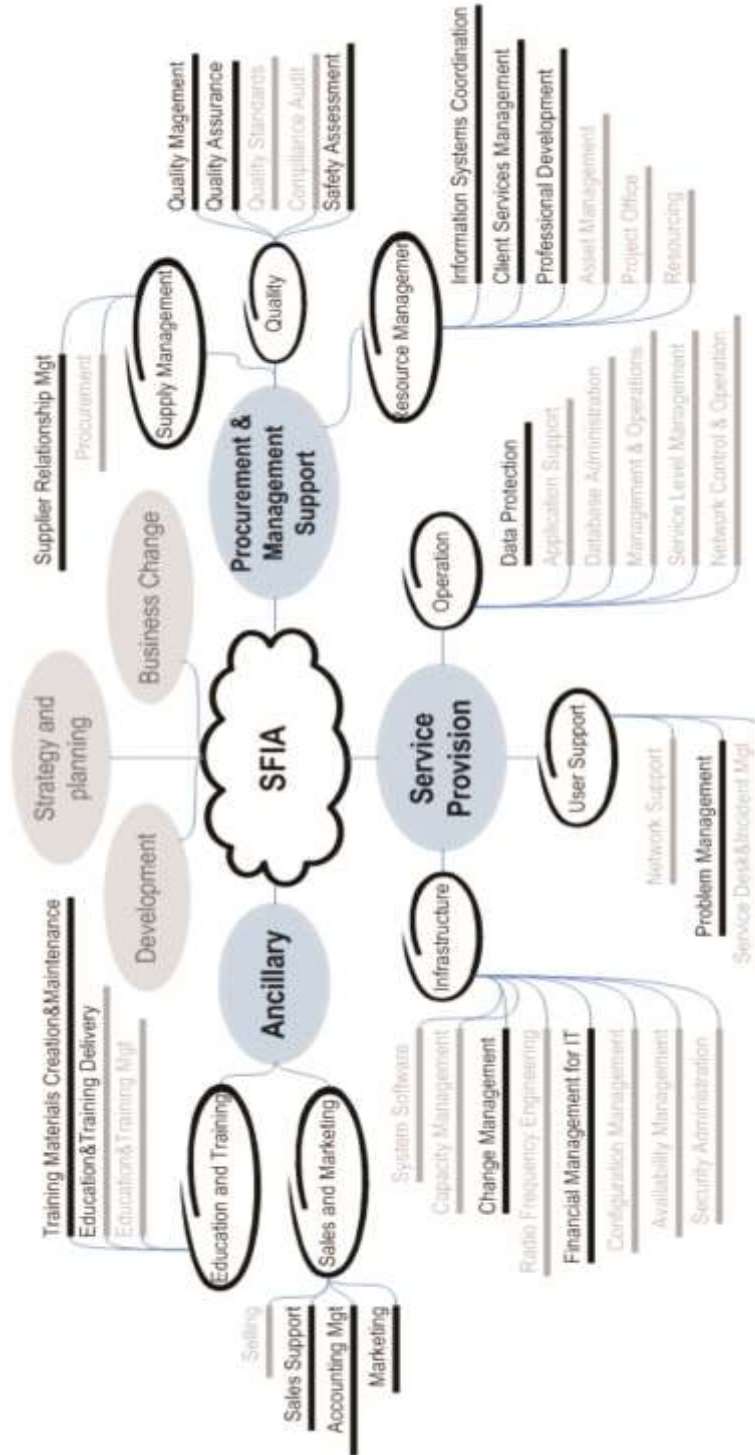


Figure 2 (b): SFIA framework in the context of KM – Part 2 Reproduced by kind permission of Jing.Lu@solent.ac.uk

4.4.1 Knowledge Management Skills Map

Following the approach of TFPL/KnowledgeRecruit [10], a KM skills map is shown in Figure 3 drawing from Figure 2 above. 37 skills have been selected from the SFIA framework with the six categories of skills indicated graphically using a weighting scale for KM.

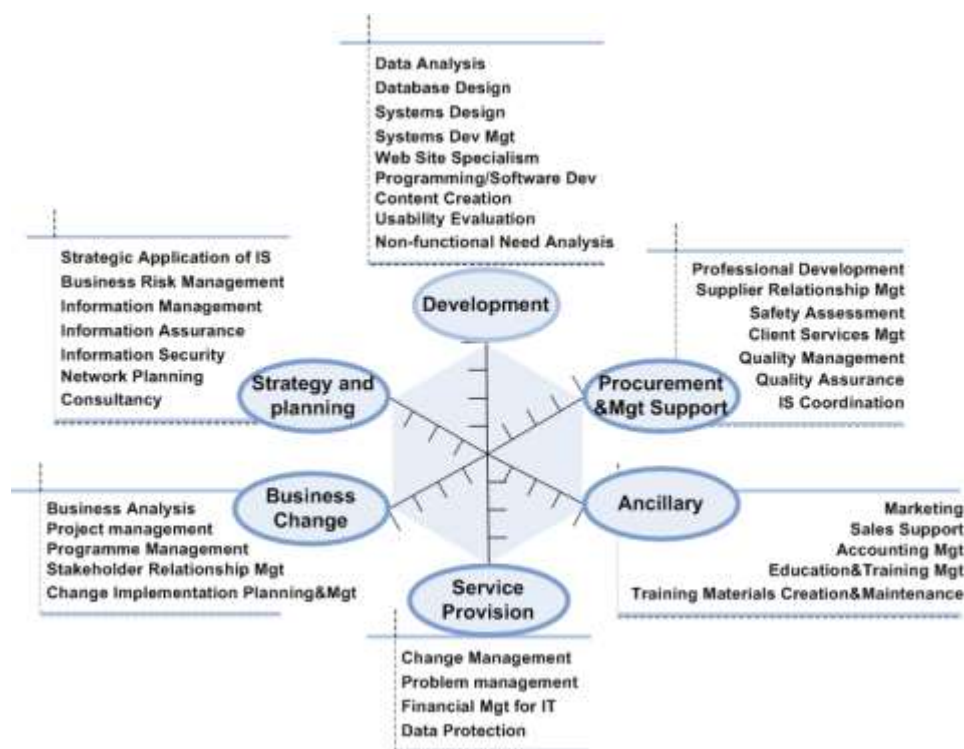


Figure 3: Knowledge Management skills map

Using KM skills maps to present the employability skills is seen as helpful both for the students and the new course delivery. The course will be organised in part by dividing material into small units and then repacking them for teaching alongside selected activities, such that it is easier for staff to deliver material and it is flexible for students to engage in learning. Some activities tend to the technology side and others to business. The details of suggested activities will not be covered in this paper; however, two sample activities are given here to explain how they can be represented and distinguished via KM skills maps. For example:

Activity 1: Create a prediction model of consumer behaviour in a given area using artificial neural networks for clustering and Bayesian belief networks for forecasting.

Activity 2: Present one set of information “perfectly”.

Each individual activity will focus on a different set of skills. For example, students are expected to achieve the following knowledge, understanding and skills at the completion of their study for Activity 1 above:

- Make appropriate use of data management technologies (data acquisition, processing, administration, retrieval or mining) to analyse the data from certain application areas.
- Apply the basic concepts and principles of artificial neural networks and Bayesian belief networks; make appropriate use of tools in the creation of predictive models.
- Describe, explain and evaluate the models to assist in the analysis of consumer behaviour.

Activity 2 emphasises the development of skills relating to the presentation of the various forms of information. It aims to “present the right information in the right way to the right audience”. It also provides a holistic understanding of the role and function of information together with its representation and delivery. Various techniques and methods will be viewed as devices for “perfectly” presenting information.

The KM skills maps for the above two activities are given in Figures 4 (a) and (b), where skills which are not considered to be achieved by the activity are again shown in grey.

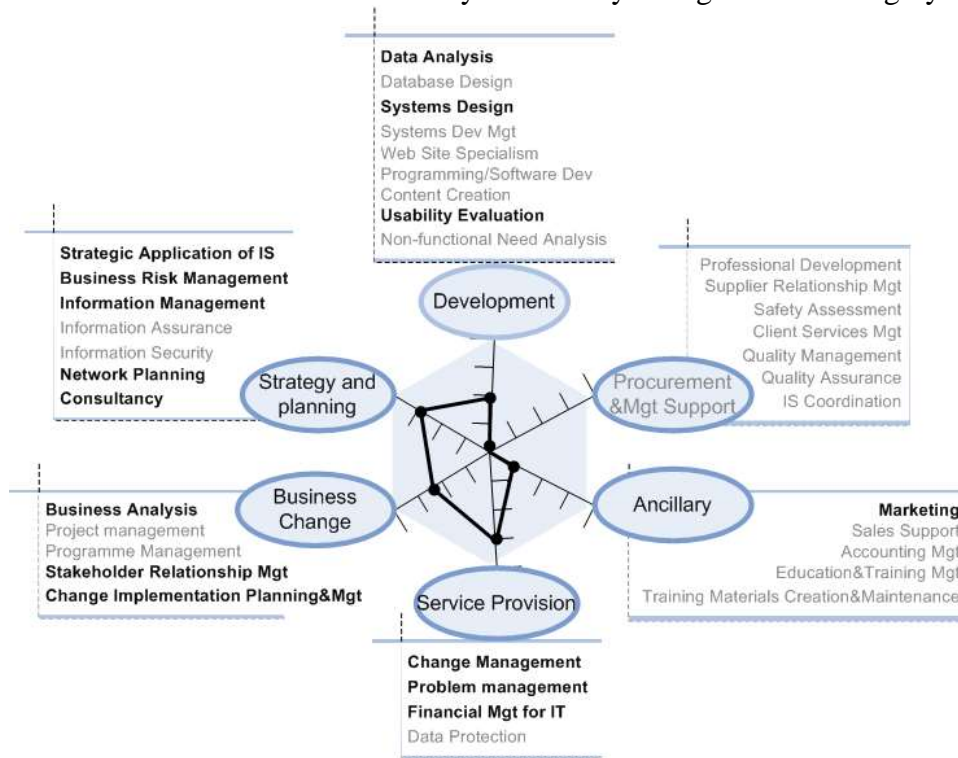


Figure 4 (a): KM skills map for Prediction Model (Activity 1)

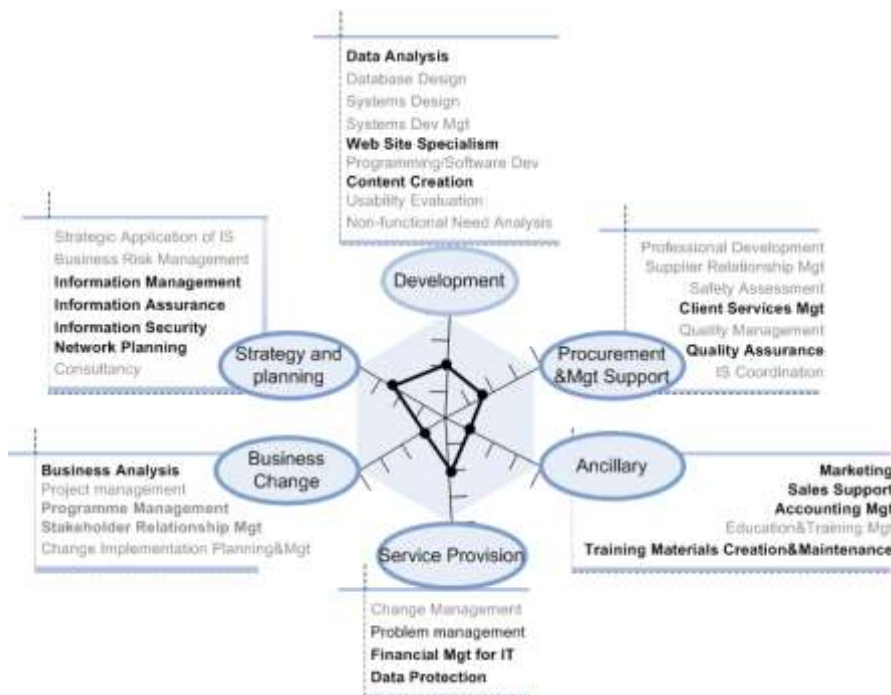


Figure 4 (b): KM skills map for Presenting Information "Perfectly" (Activity 2)

4.4.2 Integrating Employability Skills in the KM Course

The KM course is new and different from traditional course structures in various ways, such as:

- Activity-based: as mentioned in section 3, the new KM course builds on activities which focus on different aspects of knowledge management. Up to four activities are proposed each year and they are open to all three levels of students. Therefore, the areas of study, learning outcomes and assessments are all designed for three different levels.

- Compatible with the current units: aside from the activities, there are many existing course units which students could choose from. The new KM course takes advantage of units within the School (Computing and Communications), the Faculty (of Technology) and even across the University. Furthermore, some additional learning (such as specific lectures, laboratory practicals or group work) will be recommended for students to take, depending on the particular activity.

Figure 5 shows the proposed structure of this KM course. The dotted box in the middle represents the elements of the KM course – consisting of activities, course units and also some additional learning at the bottom – employability skills are outcomes at the top. The students gain these skills both through the activities as well as the current units.

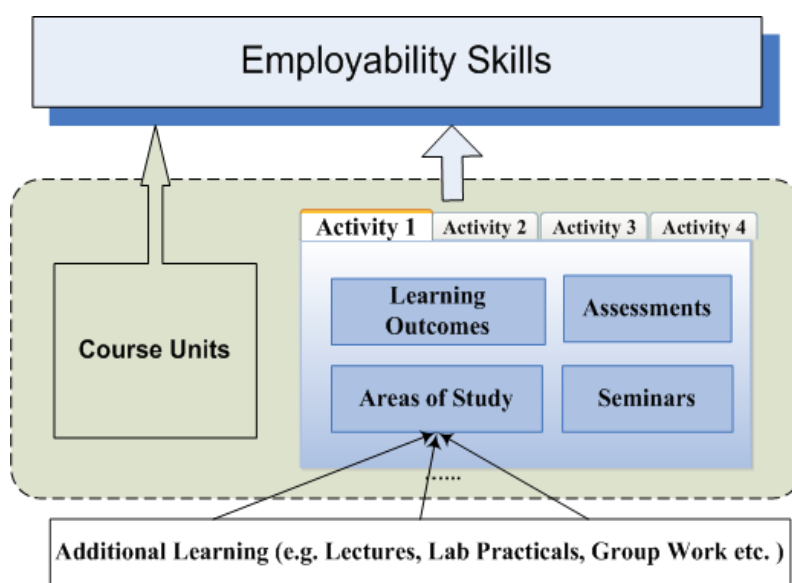


Figure 5: KM course structure

Some features of integrating employability skills in the KM course are:

- The categories and range of skills to be developed are clearly established (based on the SFIA framework)
- The employability skills are linked to a specific KM activity in the form of a KM skills map
- Skills maps will be made available to students at an early stage of their learning, raising awareness of which skills they are expected to gain
- Skills will be related directly through the whole process of each activity

As mentioned early in section 2, the SFIPlus model also includes another two dimensions, i.e. Levels of Responsibility and Resources/Components (see Figure 1). Some of the factors within these dimensions could potentially be integrated in the design of individual KM activities and the course development strategy will be considering this.

4.5 Employability at GCU: The Real WoRLD Project



Work-related skills for employability

Real WoRLD stands for 'Realising Work-Related Learning Diffusion'. Work-related learning is a key component of Glasgow Caledonian University's Teaching, Learning and

Assessment Strategy. One of its strategic goals is to build students' competencies in the skills demanded by employers in a knowledge economy.

The project aims to raise the profile of employability across the university through encouraging all schools to embed work-related learning activities into their programmes, use innovative approaches in learning and teaching to enhance their students' professional skills and engage with employers on a regular basis.

Work-related learning is a key component of Glasgow Caledonian University's (GCU) Teaching, Learning and Assessment Strategy¹. A strategic goal is to "build students' competencies in the skills demanded by employers in a knowledge economy".

The importance of bringing the worlds of work and learning closer has been increasingly emphasised at policy level in Scotland (The Scottish Government, 2007²; SFC, 2005³), in the UK (Leitch, 2006⁴) and within the EU (Lisbon Strategy⁵; Bologna Agreement⁶). The Scottish government, for example, have emphasised that universities need to "provide high quality, relevant, learning opportunities that have value in the workplace"; "emphasise and prioritise employability as a key outcome from learning"; "ensure that in teaching individuals they provide them with essential skills"; and "work closely with business to develop courses that will lead to individuals having the knowledge and skills that meet both business need and individual aspirations" (The Scottish Government, 2007, p.48). In addition, Scottish Funding Council (SFC, 2005) emphasised that employability will have to be tackled at various levels, including:

- Curriculum-design level ("what to learn") – i.e. introduction of appropriate courses and programmes to enhance employability
- Course-design level ("how to learn") – i.e. improvements in pedagogic approaches, teaching methods, design of learning activities, learning resources, and assessment methods to enhance employability.
- Acquisition of work-related experience (eg work placements, internships, voluntary work) and enterprise-related experience (entrepreneurship) outside classroom
- Career education and guidance (eg job seeking skills, CV writing skills, performing at a job interview).

However, significant gaps in these areas have been identified. The Leitch report (2006) outlining the UK requirements for development of competencies in the workforce argues that the UK is failing to equip learners with skills necessary to retain the country's competitiveness in the global economy. The same concerns have routinely been raised in other EU countries. The missing skills range from basic ones of textual and digital literacy and numeracy to 'innovation skills' such as creativity, problem-solving, collaboration and resourcefulness. In a knowledge economy, the key behaviours that future workers will have to exhibit are those of knowledge worker (Straub, 2007⁷):

- Autonomy and self-management
- Ability to take control of one's own knowledge as a key means of production
- Acquiring deep and interactional expertise

¹ Draft document is currently under discussion.

² The Scottish Government (2007). Skills for Scotland: A lifelong learning strategy. Edinburgh, UK: The Scottish Government. ISBN 978-0-7559-5479-7

³ SFC, Scottish Funding Councils for Further and Higher Education (2005). Learning to Work: Enhancing employability and enterprise in Scottish further and higher education. Retrieved November 08, 2007, from http://www.sfc.ac.uk/publications/pubs_other_sfefcarchive/learning_to_work.pdf

⁴ Leitch, S. (2006). Prosperity for all in the global economy: World class skills. http://www.hm-treasury.gov.uk/media/523/43/leitch_finalreport051206.pdf

⁵ EU Lisbon Strategy, see summary at http://europa.eu/scadplus/glossary/lisbon_strategy_en.htm; for more details see http://en.wikipedia.org/wiki/Lisbon_Strategy

⁶ The Bologna Declaration: Joint declaration of the European ministers of education. http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/990719BOLOGNA_DECLARATION.PDF

⁷ Straub, R. (2007). Towards the Perfect Storm. Keynote presentation at Corporate Learning 2007 Conference. Available at <https://sas.illuminate.com/site/external/jwsdetect/playback.jnlp?psid=2007-11-16.0558.M.6B106916CEB2103F99982229D59B27.vcr>

- Ability to set one's own objectives and goals and to flexibly adapt those to workplace needs
- Ability to function effectively in non-hierarchical, loosely structured working environments
- Ability to develop and maintain strong networks with and affinity to peers and peer communities
- Ability to collaborate productively within culturally diverse and geographically distributed teams

With half-life of knowledge drastically decreasing (Siemens, 2006⁸), in many disciplines the knowledge that students acquire in their first year will be outdated by the time they graduate. Therefore, learning to learn and adapt rather than only mastering a set body of information or competencies is one of the most important skill that universities should help students to acquire.

Various commentators have suggested that Universities are not keeping pace with these demands (Moreland, n.d.⁹; Reynolds, Caley and Mason, 2001¹⁰). Organisations facing widening knowledge and skills gaps are raising concerns about the competencies of the workforce. For example, a recent global human capital study of more than 400 organisations from 40 countries (IBM, 2007¹¹) highlighted a range of workforce issues, including:

- Lack of leadership capability in employees
- Employees unable to collaborate and share knowledge across the organisation
- Employee skills not aligned with current organisational priorities
- Inability to rapidly develop employee skills to address current/future business needs

Educational institutions are failing to adequately prepare students for the modern workplace. To bridge the growing gap between competencies for work and those acquired during university study, the worlds of education and work must be integrated more closely. Most studies have examined such work-related learning primarily at the macro-level (policy) and meso-level (curriculum) (HEA, n.d.¹²). The micro level –pedagogic approaches, teaching methods, course design principles, design of learning activities and assessment – has largely been neglected.

There has also been extensive focus on career advice. Activities in this area largely aim to prepare students for their first job. This approach has enabled Universities to achieve relatively easily against the performance indicators upon which they are typically assessed. These indicators focus on short-term measures such as the percentage of graduates in employment within six months of completing their study. These simplistic parameters may be easy to measure, but they are not helping to address the longer-term, strategic concerns of countries and nations, nor have they encouraged Universities to tackle the more difficult issues of knowledge, behaviours, and capabilities for lifelong employability. Knowledge, skills and capabilities for effective functioning in the knowledge economy should be developed throughout the entire curriculum and individual courses, rather than in a piecemeal, modular and decontextualised way.

Integration of work and learning requires addressing all three levels of policy, curriculum, pedagogy, as well as career development and job seeking skills at the same time. At macro-level, an institutional strategy of work-related learning is required. At meso-level, curriculum improvements are required that will help students develop the capabilities to function effectively in the workplace. At micro-level, new pedagogic approaches are needed that lay the foundations for lifelong learning and bridge the worlds of work and education, allowing students to engage in the culture of their

⁸ Siemens, G. (2006). Knowing knowledge. Available online at <http://www.knowingknowledge.com/book.php>

⁹ Moreland, N. (n.d.). Work-related learning in Higher Education. HEA Learning and Employability Series 2, http://www.heacademy.ac.uk/embedded_object.asp?id=21953&prompt=yes&filename=EMP051

¹⁰ Reynolds, J., Caley, L., & Mason, R. (2001). How do people learn? Research report, Chartered Institute of Personnel Development. Cambridge, UK: University of Cambridge.

¹¹ IBM (2007). Unlocking the DNA of the adaptable workforce: Global human capital study 2008. Available online at <http://www-935.ibm.com/services/us/gbs/bus/html/2008ghcs.html>

¹² HEA (n.d.), Learning and Employability Series (various studies). <http://www.heacademy.ac.uk/learningandemployability.htm>

prospective professions and learn by solving real-world problems using workplace oriented resources and collaborating with others as they would do in a real-world workplace.

The **Realising Work-Related Learning Diffusion (RealWoRLD)** initiative aims to address all three levels. It will be founded upon a four-tier framework¹³:

- *Problems* and issues associated with work-related learning at GCU
- *Principles* underpinning effective work-related learning as solutions and drivers
- *Practice* exemplars of work-related learning from across the GCU as well as other institutions nationally and internationally
- *Platform* to share practice in work-related learning.

This framework was developed and successfully applied at Shell Exploration and Production in the Netherlands in 2002-2005, to support implementation of their new learning strategy (Margaryan, 2006¹⁴). The Shell study specifically examined ways in which innovative practice in work-based blended learning could be disseminated and implemented across an organisation to address the key strategic goals of integration of work and learning and improved knowledge sharing. RealWoRLD will build upon the outcomes of the Shell project. Although the Shell study was carried out within a corporate learning context, the framework is sufficiently generic to be applied in a higher education setting.

RealWorld will draw upon a set of 11 principles underpinning effective work-related learning, which were abstracted through an extensive literature review of contemporary learning theories and educational design approaches (Margaryan, 2006). The principles determine that *work-related learning is effective when*:

1. Learners are engaged in solving real-world problems through authentic activities¹⁵.
2. Authentic activities enable activation of learners' existing knowledge and skills as a foundation for new knowledge and skills.
3. Authentic activities provide for modelling and demonstration of new knowledge and skills to learner by instructor and relevant workplace experts.
4. Authentic activities engage learners in applying new knowledge and skills in practice, at the same time when such new knowledge and skills are being acquired.
5. Authentic activities enable learners to integrate new knowledge and skills into practice.
6. Authentic activities provide opportunities for learners to learn from others – learners, instructor, workplace experts and peers, workplace supervisor and coach, and other individuals with relevant expertise.
7. Authentic activities provide for direct involvement of learners' workplace supervisor or other expert(s) nominated by him/her in the course.
8. Authentic activities are supported by learning resources reused from the outcomes of work-based activities contributed by learners, from learner's workplace, and from elsewhere in organisation, sourced through knowledge-sharing repositories.
9. Authentic activities are carried out collaboratively, in diverse teams.
10. Authentic activities enable differentiation and accommodation of the diverse needs of learners.
11. Electronic tools and environments are used to support work-related learning. These tools must provide *consistent* accessibility, sourcing, archiving and sharing of learning resources and learning supports for as well as *interaction* and *communication* around learning activities.

¹³ This framework underpins a range of other CA strategic initiatives, such as Progression and Retention Project.

¹⁴ Margaryan, A. (2006). *Work-based learning: A blend of pedagogy and technology*. Enschede, The Netherlands: Ipskamp. Available from <http://www.academy.gcal.ac.uk/anoush/fulltexts/margaryan-dissertation.pdf>

¹⁵ Authentic activities are defined as learning tasks that “match as nearly as possible the real-world tasks of professionals in practice in a given discipline; problems inherent in the activities are ill-defined and open to multiple interpretations rather than easily solved by the application of existing algorithms”. For details see Reeves, T.C., Herrington, J., & Oliver, R. (2002). *Authentic activities and online learning*. Retrieved December 11, 2007, from <http://elrond.scam.ecu.edu.au/oliver/2002/Reeves.pdf>

These principles have been found to have the following three properties (Merrill, 2002¹⁶; Margaryan, 2006 – see footnote 14):

- Learning from a given programme will be promoted in direct proportion to its implementation of the principles of work-related learning
- The principles can be implemented in any delivery system or using any pedagogic architecture.
- The principles are prescriptive rather than descriptive. They relate to creating effective work-related learning environments rather than describing how learners acquire knowledge and skills.

Therefore, these principles are a suitable overall basis for the RealWorld project. They will be contextualised as needed to guide specific developments within GCU Schools.

News:

1. Sabine McKinnon is currently collaborating with academic, and support colleagues, students and employers to coordinate the many examples of best practice taking place across our Academic schools at Glasgow Caledonian University.

Aims and Objectives

The RealWoRLD initiative aims to integrate the world of employment and higher education by addressing employability at three levels:

- at **institutional** level through developing a coordinated, sustainable strategy for work-related learning
- at **programme** level through implementing curriculum improvements that will help students develop the capabilities to function effectively in the workplace
- at **pedagogic** level through developing innovative approaches to teaching, learning and assessment.

The project team will work in close collaboration with staff in academic and support departments, Heads of Learning, Teaching and Quality, Programme Boards, student and employer representatives.

5. Conclusions

The UK, with a number of well established national credit and qualifications frameworks for higher education, such as the Framework for Higher Education Qualifications in England, Wales and Northern Ireland, and the SCQF in Scotland, has qualification descriptors designed to meet the “easily readable and comparable” criterion in the Bologna Declaration. Please refer to annexes 1 and 2 for comparison and equivalence of credit and qualifications frameworks between the UK and European qualifications frameworks and Annex 3 for comparison and equivalence of UK and some European grading or making schemes.

The UK also has a set of established support systems for lifelong learning and employability. In addition to the SCQF taking account of SVQs for employability, there are PDPs, Progress Files and Employability Offices.

The London Communiqué of May 2007 asked the Bologna Follow-up Group (BFUG) to arrange for the ENIC/NARIC networks to analyse our national action plans and to spread good practice. The stocktaking report from London 2007 shows that some elements of flexible learning exist in most countries, but a more systematic development of flexible learning paths to support lifelong learning is at an early stage. We therefore ask BFUG to increase the sharing of good practice and to work towards a common understanding of the role of higher education in lifelong learning. Only in a small number of EHEA countries could the recognition of prior learning for access and credits be said to be well developed. Working in cooperation with ENIC/NARIC, we invite BFUG to develop proposals for improving the recognition of prior learning.

The next meeting on the Bologna Process is hosted by the Benelux countries in Leuven/Louvain-la-Neuve on 28-29 April 2009.

¹⁶ Merrill, D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.

On top of the world: Glasgow Caledonian University is rated UK's best international student experience 25/02/2008

A measure of how well the UK is good at attracting overseas students is shown by Glasgow Caledonian University's international students rating their student experience second best in the whole world. Glasgow Caledonian University was ranked second worldwide within a field of 84 institutions which included Glasgow, Edinburgh, Oxford, Cambridge, Imperial, Queens University Belfast and Yale. The latest (autumn 2007) International Student Barometer (ISB) survey, carried out by independent research specialists i-graduate.org, measures international students' satisfaction with every aspect of their university experience.

Glasgow Caledonian was rated top in Scotland in every category: learning, living, support and arrival, and was rated significantly better than the Scotland, UK, and worldwide averages in every category.

Professor Graham Galbraith, the university's Pro Vice-Chancellor (International) said: "This is an outstanding result. We had some excellent feedback on university and campus facilities, and most importantly on the quality of our people, courses, teaching and research.

"Internationalisation and widening access are central to our mission, so it's essential that all students feel welcome and supported and are exposed to diversity in a way that prepares them for the global market place. Our staff work hard to deliver a great student experience and it is encouraging that investments in our award winning Saltire Centre, multi-faith provision and student support services are having a positive impact. We are delighted with this result and really value the feedback of our students which will help us to continue to improve the Glasgow Caledonian student experience"

The survey found that employability, work experience and careers advice are more important to international students at Glasgow Caledonian than to international students in other higher education institutions, and rate the university highly in each of these areas.

Redfern [3] pointed out that employability skills are best achieved not at the macro-level across whole degree courses, but at the micro-level where employability is linked to a specific teaching and learning activity. One means by which this can be achieved is by providing them with an outline of the skills that a learning activity involves – a profile of the activity's relationship to employment.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Biggs J.B. (2007) *Teaching for Quality Learning at University* (3rd Edition), Open University Press/McGraw Hill.
2. Leggott, D. and Stapleford, J. (2004) Enhancing student awareness of employability skills through the use of progress files, Navigating the New Landscape for Languages conference, School of Oriental and African Studies, University of London, 30 June – 1 July 2004. Available online: <http://www.lang.ltsn.ac.uk/resources/paper.aspx?resourceid=2279>, last accessed 30 January 2008.
3. Redfern N. (2007) Employability and Oral Assessment, *Journal of Employability and the Humanities* 1.
4. Ribchester, C. and Mitchell, H. (2004) Level 1 student perceptions about employability, career planning and careers guidance, *Planet 13*: 16-17.
5. SFIA: The Skills Framework for the Information Age, <http://www.sfia.org.uk>, last accessed 30 January 2008.
6. SFIAplus: BCS, <http://www.bcs.org/server.php?show=nav.7849>, last accessed 30 January 2008.
7. SFIA profiler: e-skills UK, <http://www.e-skills.com/Products-and-services/SFIA-Profiler/1502>, last accessed 30 January 2008.
8. SFIA: IET, <http://www.theiet.org/careers/cpd/competences/>, last accessed 30 January 2008.
9. SFIA: IMIS, <http://www.imis.org.uk/about/sfia>, last accessed 30 January 2008.
10. *Skills for Knowledge Management: Building a Knowledge Economy*, Angela Abell and Sandra Ward, TFPL Ltd/ISBN: 1870889843.

ANNEX I

Descriptors defining levels in the European Qualifications Framework

Each of the 8 levels is defined by a set of descriptors indicating the learning outcomes relevant to qualifications at that level in any system of qualifications.

	Knowledge	Skills	Competence
	<i>In the EQF, knowledge is described as theoretical and/or factual.</i>	<i>In the EQF, skills are described as cognitive (use of logical, intuitive and creative thinking) and practical (involving manual dexterity and the use of methods, materials, tools and instruments).</i>	<i>In the EQF, competence is described in terms of responsibility and autonomy.</i>
Level 1 The learning outcomes relevant to Level 1 are	basic general knowledge	basic skills required to carry out simple tasks	work or study under direct supervision in a structured context
Level 2 The learning outcomes relevant to Level 2 are	basic factual knowledge of a field of work or study	basic cognitive and practical skills required to use relevant information in order to carry out tasks and to solve routine problems using simple rules and tools	work or study under supervision with some autonomy
Level 3 The learning outcomes relevant to Level 3 are	knowledge of facts, principles, processes and general concepts, in a field of work or study.	a range of cognitive and practical skills required to accomplish tasks and solve problems by selecting and applying basic methods, tools, materials and information	take responsibility for completion of tasks in work or study adapt own behaviour to circumstances in solving problems
Level 4 The learning outcomes relevant to Level 4 are	factual and theoretical knowledge in broad contexts within a field of work or study	a range of cognitive and practical skills required to generate solutions to specific problems in a field of work or study	exercise self-management within the guidelines of work or study contexts that are usually predictable, but are subject to change supervise the routine work of others, taking some responsibility for the

			evaluation and improvement of work or study activities
Level 5* The learning outcomes relevant to Level 5 are	comprehensive, specialised, factual and theoretical knowledge within a field of work or study and an awareness of the boundaries of that knowledge	a comprehensive range of cognitive and practical skills required to develop creative solutions to abstract problems	exercise management and supervision in contexts of work or study activities where there is unpredictable change review and develop performance of self and others
Level 6** The learning outcomes relevant to Level 6 are	advanced knowledge of a field of work or study, involving a critical understanding of theories and principles	advanced skills, demonstrating mastery and innovation, required to solve complex and unpredictable problems in a specialised field of work or study	manage complex technical or professional activities or projects, taking responsibility for decision-making in unpredictable work or study contexts take responsibility for managing professional development of individuals and groups
Level 7*** The learning outcomes relevant to Level 7 are	highly specialised knowledge, some of which is at the forefront of knowledge in a field of work or study, as the basis for original thinking critical awareness of knowledge issues in a field and at the interface between different fields	specialised problem-solving skills required in research and/or innovation in order to develop new knowledge and procedures and to integrate knowledge from different fields	manage and transform work or study contexts that are complex, unpredictable and require new strategic approaches take responsibility for contributing to professional knowledge and practice and/or for reviewing the strategic performance of teams
Level 8**** The learning outcomes relevant to Level 8 are	knowledge at the most advanced frontier of a field of work or study and at the interface between fields	the most advanced and specialised skills and techniques, including synthesis and evaluation, required to solve critical problems in research and/or innovation and to extend and redefine existing knowledge or professional practice	demonstrate substantial authority, innovation, autonomy, scholarly and professional integrity and sustained commitment to the development of new ideas or processes at the forefront of work or study contexts including research.

Compatibility with the Framework for Qualifications of the European Higher Education Area

УДК 519.711.3

**ГРУППИРОВКА КОМПЛЕКСОВ МНОГОСТАДИЙНЫХ
ОБСЛУЖИВАЮЩИХ СИСТЕМ****Жолткевич Г.Н., Игнатов С.Ю., Назыров З.Ф.****Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина**

В работе рассматриваются вопросы классификации комплексов многостадийной системы согласно соотношениям вход-выход и автоматической группировки комплексов путем анализа графа состава конечного изделия.

Ключевые слова: многостадийная система, классификация комплексов, граф состава, автоматическая группировка.

Интенсивное развитие систем, управляющих различного рода объектами в реальном масштабе времени заставляет разработчиков активно совершенствовать способы и средства их проектирования. В настоящее время большое внимание уделяется вопросам управления сложными объектами с использованием комплексного подхода к разработке систем управления, включая синтез их структур и создание методов и алгоритмов планирования и управления.

Создание сетей, управляющих группами алгоритмически подобных объектов, на базе специальных вычислителей с использованием RISC и CISC процессоров является сложной задачей. Необходимо учитывать их многопроцессорность и гетерогенность, распределенный характер вычислений, широкий диапазон вычислительных ресурсов, элементной базы и т.д. Увеличение производительности и повышение качества сетей встроенных систем в первую очередь достигается за счет комплексного подхода к синтезу и управлению ними. Такой подход основывается на методах теории массового обслуживания [1 – 4] или предполагает использование генетических алгоритмов [5 – 7]. В подобных системах имеются все признаки многостадийности. Целью их функционирования является управление каждым из объектов с заданной периодичностью по времени и с минимально возможными затратами вычислительных ресурсов. Теория и практика создания подобных систем начала развиваться сравнительно недавно.

С другой стороны достаточно давно появились и успешно развиваются методы комплексного подхода к управлению производственными системами, для которых существует цель – выполнение некоторого плана поставок готовой продукции определенной конструктивной сложности в заданные сроки и с минимально возможными затратами производственных ресурсов.

В управлении многостадийными объектами производственного назначения широко известны методологии комплексного подхода MRP/CRP (Material/Capacity Requirements Planning) и ERP (Enterprise Resource Planning) [8 – 12].

MRP/CRP – методология планирования материальных и производственных ресурсов. Сущность методологии MRP состоит в определении конечной потребности в ресурсах по данным объемно-календарного плана поставок. Ключевым понятием данных методологий является понятие "разузлование", то есть приведение древовидного состава выходного (сборочного) пакета (изделия) к линейному списку, по которому возможно планирование потребности и собственно производится заказ вспомогательных и комплектующих материалов или планирование производства для внутреннего потребления. Планирование потребности в производственных мощностях (CRP) имеет близкие функциональные задачи, но вместо единого понятия состава изделия оперирует такими неоднородными понятиями, как "обрабатывающий центр", "машина", "рабочие ресурсы", ввиду чего технически реализация CRP более сложна. Данные методологии объединены ввиду их тесной логической связи в плановом механизме.

Многостадийная обслуживающая система (рис. 1) представляет собой совокупность комплексов обрабатывающих ресурсов и связей между ними, предназначенную для параллельно-последовательного пошагового преобразования некоторых наборов входных материальных или информационных ресурсов в соответствующие наборы выходных ресурсов.

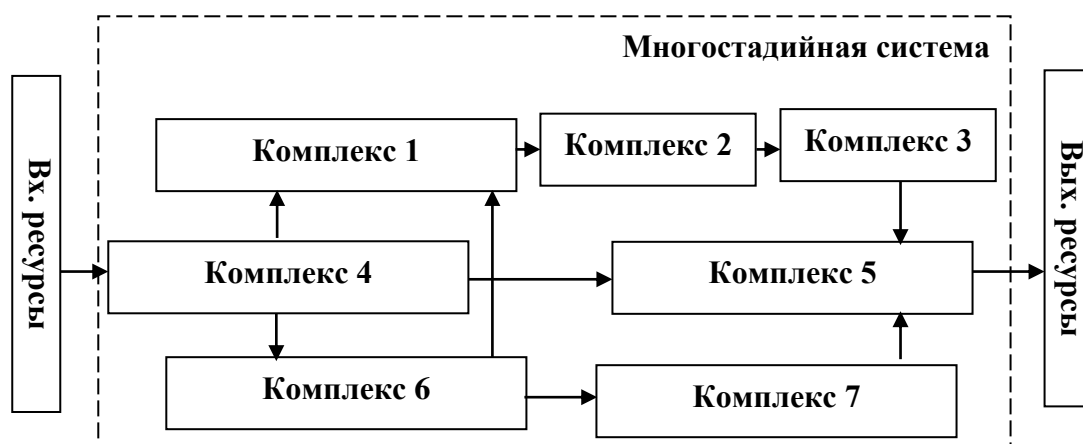


Рис. 1. Примерная структура многостадийной системы.

Соответствие обрабатываемых, входных, промежуточных и выходных основных ресурсов системы задаётся графами состава выходных ресурсов из входных и последовательностями описаний стадий обработки входных ресурсов обрабатываемыми (технологическими маршрутами) для каждого комплекса.

Обрабатываемые ресурсы представляют собой комплексы обрабатывающего оборудования и персонала соответствующей квалификации, сгруппированные по тем или иным организационным и технологическим принципам.

Комплекс, в свою очередь, может состоять из подчинённых комплексов оборудования и т.д.

Систему от комплекса отличает только степень свободы выбора цели, т.е. выбора количества и сроков обработки конечных выходных ресурсов. Цели для комплексов, т.е. количество и сроки обработки выходных (промежуточных) ресурсов, определяются системой.

Входные, промежуточные и обрабатываемые ресурсы подразделяются на основные, вспомогательные и транспортные (табл. 1).

Таблица № 1.

Ресурсы		
Основные	Узлы графа состава выходных ресурсов	Обработка основных ресурсов
Вспомогательные	Энергетические, инструментальные, платформенные, финансовые и т.п.	Обработка вспомогательных ресурсов
Транспортные	Транспортные устройства и оболочки (тары)	Транспортировка основных и вспомогательных ресурсов

Каждый комплекс, входящий в многостадийную систему характеризуется набором входных и выходных основных ресурсов, транспортируемых по каждой из связанных цепочек (рис. 1), т.е. отношением $m:n$, $\forall m, n \in \mathbb{N}^+$. Эти отношения определяются графами состава выходных ресурсов системы и дают возможность построить классификацию комплексов многостадийной системы (табл. 2).

Классификация комплексов.

Код	Отношение	Классификация	Примечание
М	$m:1$ при $m > 1$	Агрегирующий (Merge)	В результате обработки все входные основные ресурсы поднимаются на один верхний узел графа состава, сливаясь в один промежуточный ресурс.
Р	1:1	Преобразующий	В результате обработки каждый входной основной ресурс поднимается на один верхний узел графа состава и превращается в один промежуточный выходной ресурс.
G	$m:m$	Группирующий	То же, что в Р, но в дальнейшем обработка ресурсов происходит комплектами по m штук.
F	1: n при $n > 1$	Фрагментирующий (Fork)	В результате обработки один входной основной ресурс поднимается на один или несколько верхних уровней графа состава, порождая n промежуточных ресурсов.

Агрегирующие комплексы характерны для обработки основных ресурсов верхней части графов состава. Преобразующие и группирующие комплексы соответствуют средним уровням. Фрагментирующие комплексы обрабатывают, как правило, основные ресурсы нижних узлов графов (необходимо отметить, что для этих комплексов зачастую характерно сложное преобразование единиц измерения входных и выходных основных ресурсов).

Кроме того, каждый комплекс типа М, Р, G, F может иметь особенности, связанные с обработкой стадий (См. таблицу 3).

Особенности комплексов.

Особенность		Код
Межстадийные паузы	запрещены	пз
	разрешены	пр
Прерывания обработки стадии	запрещены	из
	разрешены	ир
Порядок следования стадий	фиксирован	сф
	произволен	сп
Одновременная обработка стадии для нескольких одинаковых ресурсов (множественная обработка)	запрещена	мз
	разрешена	мр

Поскольку известно, что верхний уровень управления согласует и формирует цели обработки для нижних уровней, и нижние уровни (комплексы) могут выбирать стратегии выполнения этих целей самостоятельно, то следует ожидать, что существуют $4 \times 16 = 64$ типа стратегий управления комплексами, определяемых отношениями вход-выход $m:n$ (см. табл. 2) и особенностями обработки стадий (см. табл. 3).

Отсюда следует что, любые комплексы с одинаковыми отношениями и особенностями могут использовать одинаковые стратегии и, если они расположены последовательно на одной обрабатывающей цепочке, то могут быть объединены в один комплекс (например, Комплексы 2 и 3, рис. 1).

В многостадийной системе обрабатывающие ресурсы группируются в многостадийные комплексы (рис. 1) по принципам технологической или предметной замкнутости [13–15]. Выбор принципа группировки существенно влияет на эффективность работы системы. Технологически замкнутая группировка минимизирует затраты на

основные обрабатывающие ресурсы, на обработку обслуживающих ресурсов и снижает требования к квалификации персонала и затраты на его подготовку, а предметно замкнутая упрощает алгоритмы управления и минимизирует транспортные пути. В настоящее время выбор принципа группировки производится исходя из эмпирических соображений (по аналогии или путём получения лицензионной проектной документации).

Возникает задача создания метода группировки комплексов многостадийной системы, т.е. выбора их технологической или предметной замкнутости.

С точки зрения поставленной задачи граф состава конечных основных выходных ресурсов может быть представлен в виде множества узлов дерева $U = \{U_i | i = 1..I\}$ и парой таблиц.

Любой узел представляется множеством

$$U_i = \{name_i, u_tech_i, u_right_name_i, u_low_level_i\}$$

где:

$name_i$ – наименование (код) выходного, промежуточного или входного ресурса;

u_tech_i – указатель на элемент таблицы видов обработки;

$u_right_name_i$ – указатель на «правого соседа»;

$u_low_level_i$ – указатель на «первого ребёнка»;

I – количество узлов.

Каждый новый узел графа ($name_i$) порождается сменой вида обработки.

Для исключения дублирования поддеревьев применяется следующее правило:

Если $\exists U_i, U_j \in U; i \neq j; i, j \in 1..I$ такие, что $name_i = name_j$ то $u_low_level_i = u_low_level_j$.

Граф состава дополняется двумя таблицами:

- Таблица видов обработки V_o со строкой:

$\{u_tech_i, tech_i - \text{вид обработки, } (o_1, o_2, o_3, o_4) - \text{коды особенностей из таблицы 3, } u_gr_i - \text{указатель группы видов}\}$;

- Таблица группировки видов обработки V_g со строкой:

$\{u_gr_i, gr_i - \text{группа, } p_i = 0 \vee 1 - \text{признак несовместимости с другими группами видов обработки}\}$.

Граф макроструктуры многостадийной системы (см. рис. 1) является оргграфом с узлами, соответствующими комплексам и дугами направления движения ресурсов между ними и представляется множеством узлов W и дуг E :

$$\Gamma_w = \{W, E\}.$$

Построим квадратную матрицу смежности E' некоторого промежуточного графа $W' = \{u_tech_i \in U_i \subset U | i = 1..I\}$ в виде таблицы:

Таблица E' .

	u_tech_1	u_tech_2	...	u_tech_i
u_tech_1	0			
u_tech_2		0		
...			...	
u_tech_i				0

Содержимое ячеек таблицы E' определяется выражениями:

$$\left\{ u_tech_i, u_tech_j, \bigcup_{ij} (k_{ij} \vee 0, (name_i, name_j) \vee (\emptyset, \emptyset)) \right\} \text{ где:}$$

$name_i \in U_i \subset U$ и $name_j \in U_j \subset U$ – наименования соответствующих выходных ресурсов;

$k_{ij}; i, j \in 1..I$ – количество (кратность) одноимённых связей;

\emptyset означает, что соответствующие виды обработки не связаны друг с другом.

Ясно, что при $i = j \in 1..I$ $k_{ii} = 0$ и, соответственно, $\bigcup_{ii} (0, \emptyset, \emptyset) = \emptyset$, т.е. матрица E' имеет нулевую главную диагональ.

Если при обходе графа U слева-направо и сверху-вниз, полученная в таблице E' , матрица не верхне-треугольна, то это означает, что в макроструктуре системы будут существовать петли, т.е. будет нарушен принцип прямоточности обработки [13,15]. В этом случае желательно, но не обязательно, изменить виды обработки, создающие петли, и повторить процесс построения таблицы.

Дальнейшие шаги метода группировки комплексов многостадийной системы с помощью таблицы E' заключаются в следующем:

- Особенности обработки (o_1, o_2, o_3, o_4) вносятся в таблицу V_o экспертами в области соответствующих технологий по данным таблицы 3.

- Автоматически определяются типы комплексов $m:n$ из таблицы 2 следующим образом:

- Если строка матрицы E' имеет несколько непустых ячеек, то соответствующий комплекс является агрегирующим (тип М).

- Если строка матрицы E' имеет только одну непустую ячейку и в множестве $\bigcup_{ij} (k_{ij}, (name_i, name_j))$ все $name_j$ равны между собой, то соответствующий комплекс является фрагментирующим (тип F).

- Если строка матрицы E' имеет только одну непустую ячейку и все $name_j$ различны, то соответствующий комплекс является преобразующим или группирующим (типы Р и G).

- Если строка матрицы E' имеет только одну непустую ячейку и не все, а только некоторые $name_j$ совпадают, то соответствующий комплекс в разбивается на необходимое количество фрагментирующих (тип F), преобразующих и/или группирующих (типы Р и G) комплексов, поскольку смешивание типов внутри одного комплекса нежелательно из за усложнения организации дальнейшего управления.

- Комплексы в строках таблицы E' , чьи виды обработки u_tech_i в таблице группировки видов обработки V_g имеют признак несовместимости с другими группами и комплексы, у которых $\sum_{ij} k_{ij} \geq K$, где K – общее количество основных выходных ресурсов

(вершин) в графе состава U , размещаются в графе макроструктуры, как технологически замкнутые.

- Комплексы, расположенные в остальных строках являются предметно замкнутыми и, при $k_{ij} > 1$, разбиваются на k_{ij} одинаковых комплексов, расположенных на различных обрабатывающих цепочках в соответствии с парами $name_i, name_j$.

- Технологически замкнутые комплексы, принадлежащие одинаковым группам видов технологий $gr_k \in V_g$ объединяются в более крупные комплексы.

- Предметно замкнутые комплексы, расположенные последовательно и имеющие одинаковые типы отношений, особенности и группы видов обработки, могут быть объединены в один более крупный комплекс.

- Если предметно замкнутые комплексы расположены на одной цепочке не последовательно, но принадлежат одной группе видов обработки в таблице V_g и имеют особенность (*,*, сп), т.е. порядок следования стадий произволен, то они также объединяются в один более крупный комплекс.

При объединении комплексов необходимо учитывать, что $name_i, name_j$ внутренних комплексов становятся недоступными для управления на уровне собственно системы и информация соответствующей части графа состава U должна быть перенесена внутрь информационного описания объединённого комплекса.

После проведения этих операций над таблицей E' генерируется макроструктура многостадийной системы $\Gamma_w = \{W, E\}$, где:

$$W = \{(K_i, S_i) | i = 1..R\}; \quad (1)$$

K_i – условное наименование комплекса,

S_i – список видов обработки основных ресурсов и их групп,

R – количество строк матрицы E' после всех разбиений и объединений.

$$E = \{(K_i, list_in_i, list_out_i) | i = 1..R\} \quad (2)$$

$list_in_i$ – список входных промежуточных основных ресурсов,

$list_out_i$ – список выходных промежуточных основных ресурсов.

По информации, содержащейся в множествах 1 и 2, производится визуализация макроструктуры Γ_w средствами, аналогичными пакету Visio (visio.mvps.org) и разработчику предоставляется возможность изменить условные наименования комплексов на те, которые будут использоваться в дальнейшем и откорректировать их взаимоположение, не нарушая построенных связей и соблюдая принцип прямоточности обрабатываемых цепочек.

В качестве выводов и для иллюстрации предложенного метода, ниже приводится несколько простых примеров его использования.

=====

Многостадийная система (типа «колледж») обработки двух видов выходных основных ресурсов:

За недостатком места в объёме данной статьи рассмотрим только один из семестров для двух учебных специальностей и нескольких дисциплин.

- Бакалавр по специальности «математика» 4-й семестр обучения;
- Бакалавр по специальности «информатика» 4-й семестр обучения.

Названия выходных, промежуточных и входных ресурсов:

Б4м – бакалавр математики после 4-го семестра обучения.

Б4и – бакалавр информатики после 4-го семестра обучения.

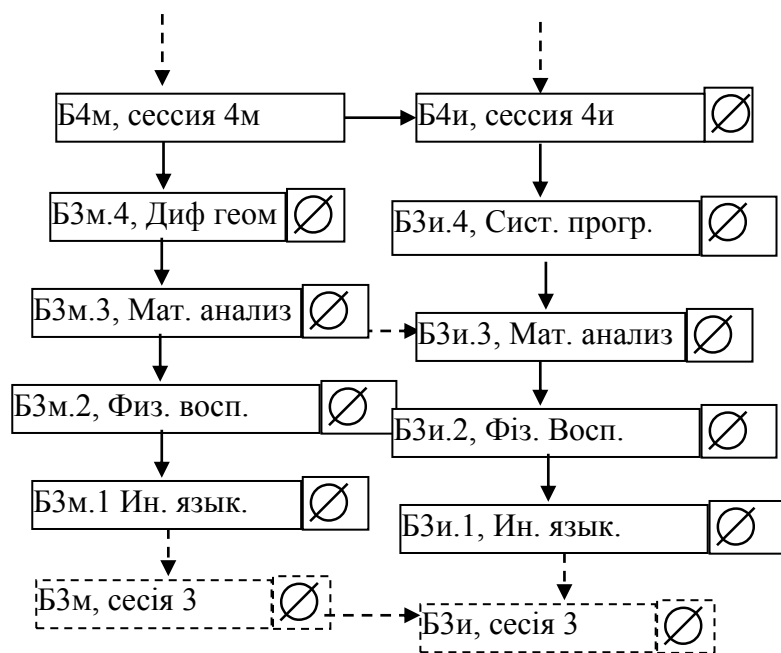
Б3м.і – бакалавр математики после 3-го семестра и освоения і-й дисциплины 4-го семестра.

Б3и.і – бакалавр информатики после 3-го семестра и освоения і-й дисциплины 4-го семестра.

Б3м – бакалавр математики после 3-го семестра обучения.

Б3и – бакалавр информатики после 3-го семестра обучения.

Граф состава основных выходных ресурсов U основывается на утверждённых учебных планах:



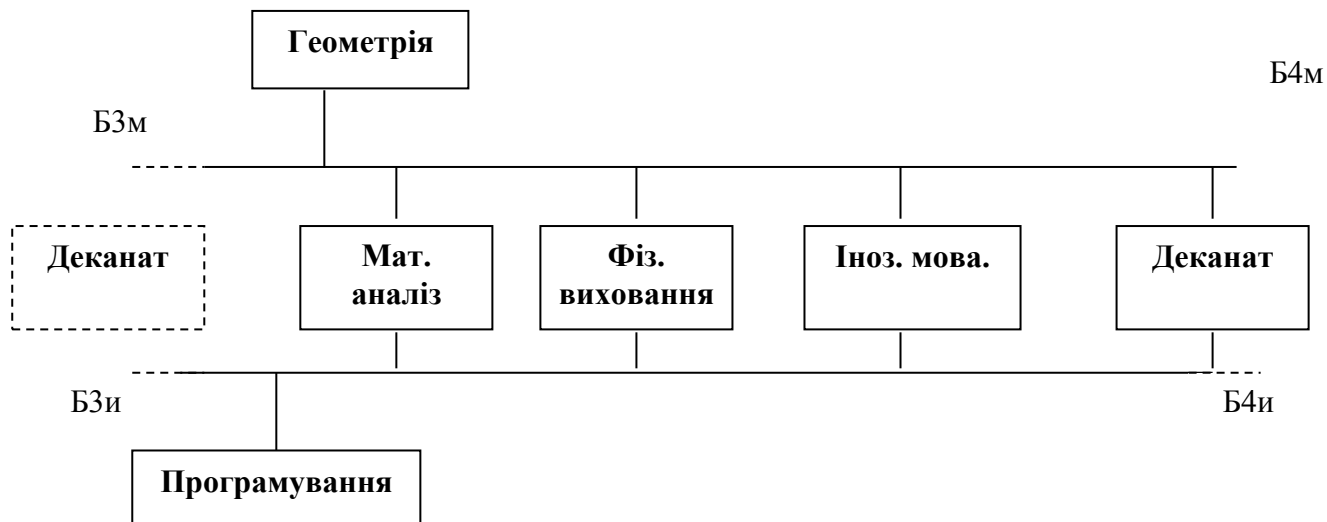
Количество входов графа $K = 2$.

Матрица смежности E' :

	Сес. 4м	Сес. 4и	Диф геом	Сист. прогр	Мат. анализ	Физ.* вихов	Ин.* мова
	0	1	2	3	4	5	6
0	0		Б4м., БЗм.4				
1		0		Б4и., БЗи.4			
2			0		БЗм.4, БЗм.3		
3				0	БЗи.4, БЗи.3		
4					0	БЗм.3, БЗм.2 БЗи.3, БЗи.2	
5						0	БЗм.2, БЗм.1 БЗи.2, БЗи.1
6							0

* – вид обработки, помеченный, как несовместимый с другими видами

Структура системы после применения метода группировки комплексов:



Все комплексы классифицируются как

Р	1:1	Преобразующий	для учебных групп
---	-----	---------------	-------------------

или

Г	<i>m:m</i>	Группирующий	для академических групп
---	------------	--------------	-------------------------

и имеют особенности, связанные с обработкой стадий: пр, ир, сп, мр (см. таблицы 2, 3).

=====

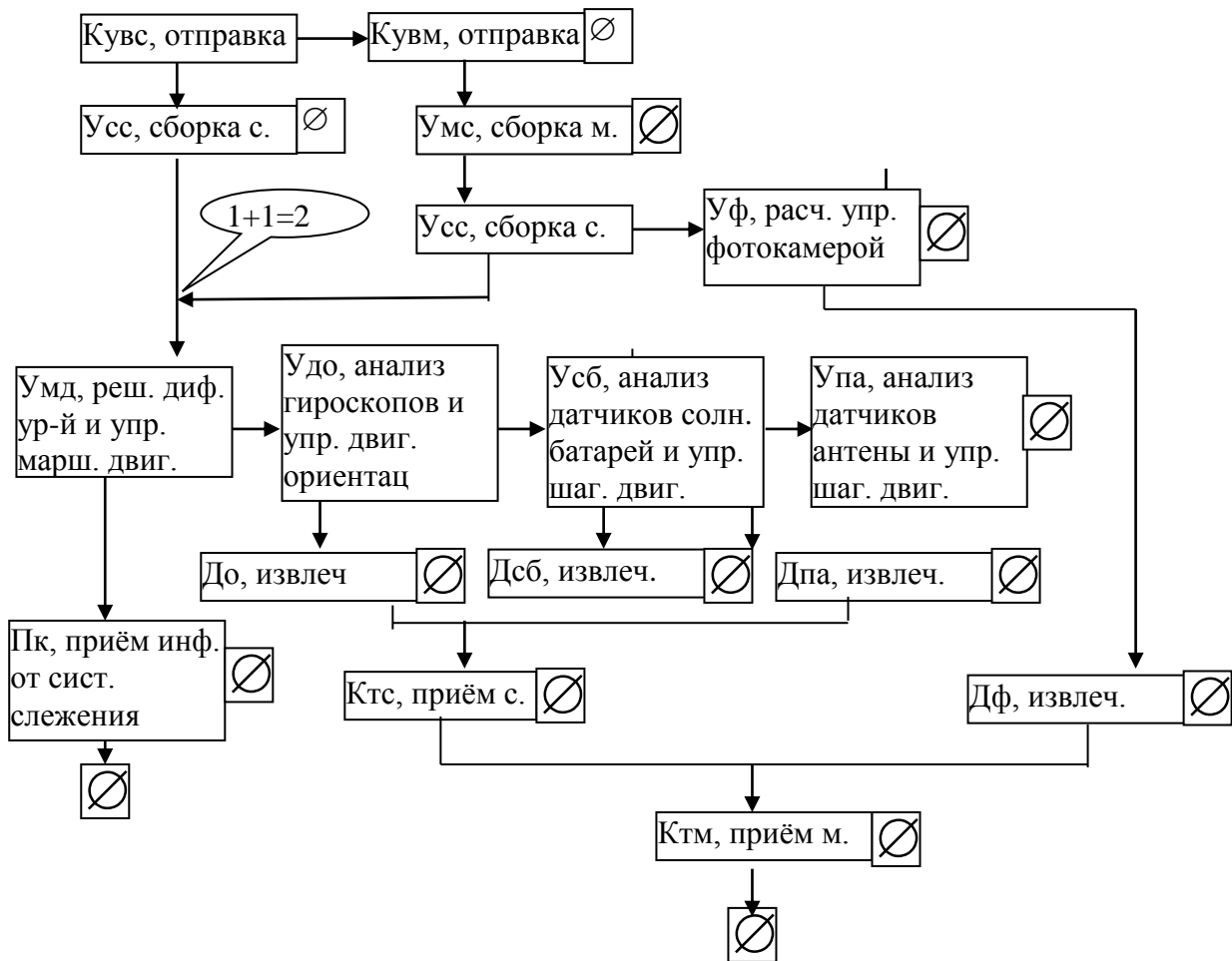
Многостадийная система (типа «центр управления полётами») информационной обработки двух видов выходных основных ресурсов:

- кадр управляющих воздействий для геостационарного спутника связи,
- кадр управляющих воздействий для метео спутника.

Названия выходных, промежуточных и входных ресурсов:

- Кувс – пакет кадра управляющих воздействий спутника связи;
- Кувм – пакет кадра управляющих воздействий метео спутника;
- Усс – кадр управляющих воздействий спутника связи;
- Умс – кадр управляющих воздействий метео спутника;
- Умд – управление маршевыми двигателями;
- Удо – управление двигателями ориентации;
- Усб – управление солнечными батареями;
- Упа – управление приёмо-передающей антенной;
- Уф – управление фотокамерой;
- Пк – показания системы слежения за орбитой;
- До – показания гироскопов ориентации;
- Дсб – показания датчиков солнечных батарей;
- Дпа – показания датчиков приёмо-передающей антенны;
- Дф – показания датчиков фотокамеры;
- Ктс – кадр телеметрии спутника связи;
- Ктм – кадр телеметрии метео спутника.

Граф состава основных выходных ресурсов U :



Количество входов графа $K = 2$.

Матрица смежности E' :

	Отправ	Сборка с.	Сборка м.	Расч. Уф	Реш. диф. ур.	Анализ гироскоп	Анализ солн. батр	Анализ антенны	извлеч	Приём инф. слежен.	Приём с.	Приём м.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	Кувс, Усс	Кувм, Умс									
2		0		Усс, Умд (2шт)	Усс, Удо (2шт)	Усс, Усб (2шт)	Усс, Упа (2шт)					
3			0	Умс, Уф								
4				0					Уф, Дф			
5					0					Умд, Пк (2шт)		
6						0			Удо, До (2шт)			
7							0		Усб, Дсб (2шт)			
8								0	Упа, Дпа (2шт)			

Группировка комплексов многостадийных обслуживающих систем

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9									0		До, Ктс (2шт) Дсб, Ктс (2шт) Дпа, Ктс (2шт)	
10										0		
11											0	Ктс, Ктм Дф, Ктм
12												0

Структура системы после применения метода группировки комплексов:



Комплексы 1, 3, 4, 5 классифицируются как

Р	1:1	Преобразующий
---	-----	---------------

и имеют особенности, связанные с обработкой стадий: пр, ир, сф, мз
Комплекс 2 классифицируется как

F	1:n при n > 1	Фрагментирующий (Fork)
---	---------------	------------------------

и имеет особенности, связанные с обработкой стадий: пр, ир, сф, мз
Комплекс 6 классифицируется как

M	m:1 при m > 1	Агрегирующий (Merge)
---	---------------	----------------------

и имеет особенности, связанные с обработкой стадий: пр, ир, сф, мз
(см. таблицы 2, 3).

=====

Многостадийная система механической обработки двух видов основных ресурсов:

- Упаковка закалённых болтов в сборе с гайкой и шайбой;
- Упаковка сырых болтов.

Названия выходных, промежуточных и входных ресурсов:

Убс – упаковка калённых болтов в сборе

Убт – упаковка сырых болтов

Бс – болт в сборе

К – коробка

Бз – болт закалённый

Бт – болт после токарной обраб

Г – гайка

Ш – шайба

Пб – пруток 500мм

Пг – пруток 250мм

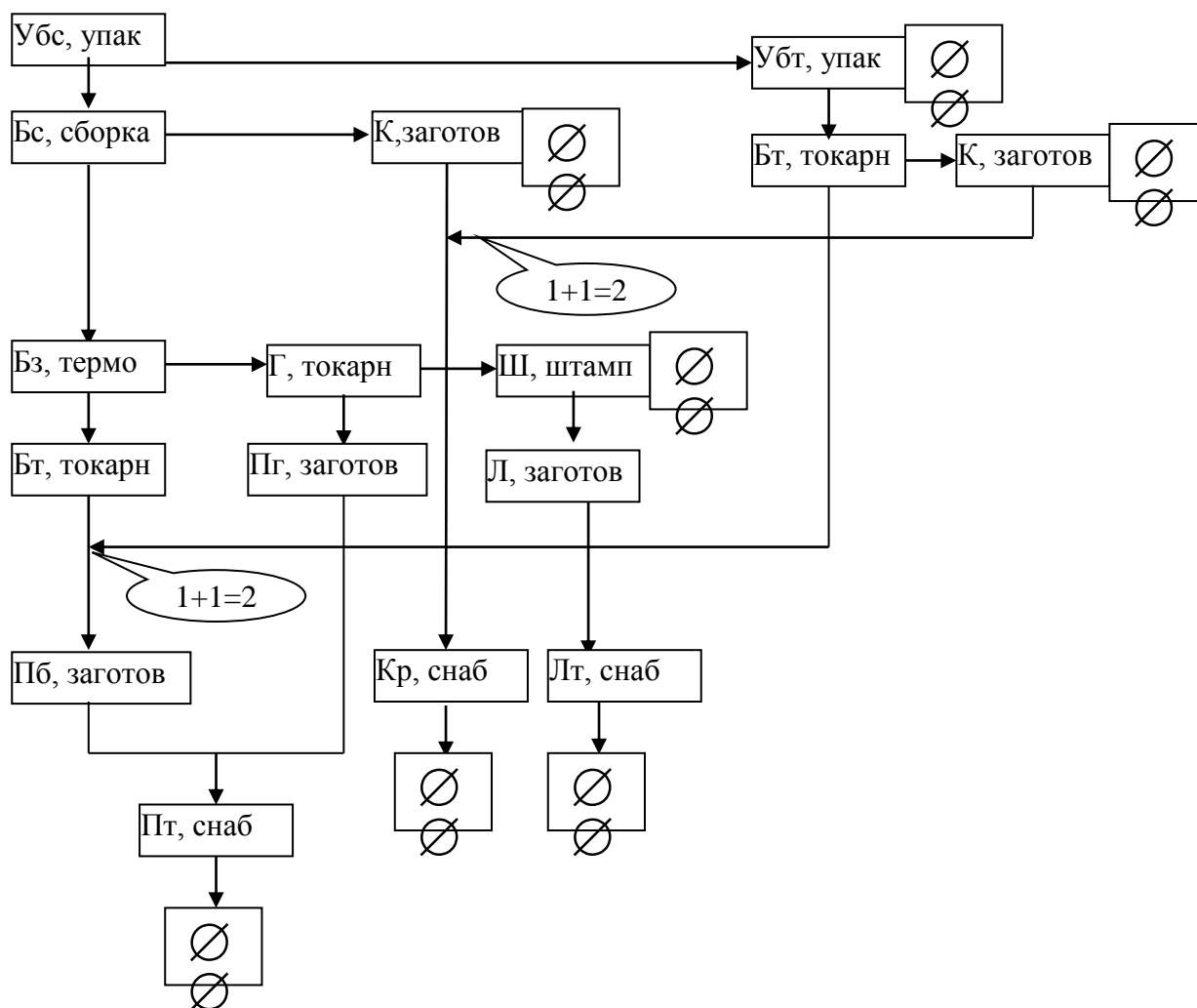
Л – лист 50*50

Кр – картон в тоннах

Пт – пруток в тоннах

Лт – лист в тоннах

Граф состава основных выходных ресурсов U :



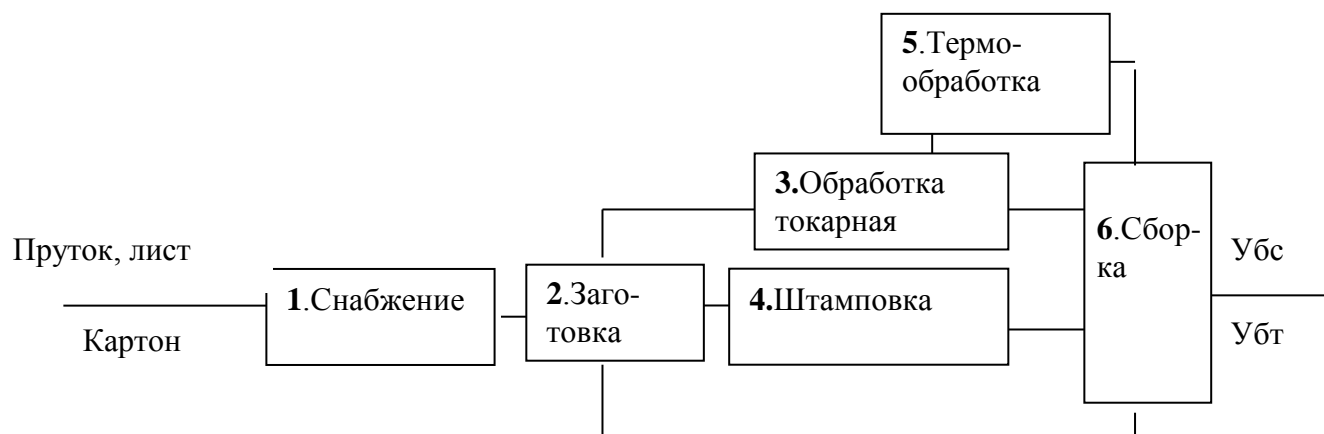
Количество входов графа $K = 2$.

Матрица смежности E' :

	упак	сборка	Термо*	токарн	штамп	заготов	снаб
	1	2	3	4	5	6	7
1	0	убс, бс	0	убт, бт	0	убс, к; убт, к	0
2	0	0	бс, бз	бс, г	бс, ш	0	0
3	0	0	0	бз, бт	0	0	0
4	0	0	0	0	0	бт, пб(2шт); г, пг;	0
5	0	0	0	0	0	ш, л	0
6	0	0	0	0	0	0	к, кр(2шт) пб, пт(2шт) пг, пт л, лт
7	0	0	0	0	0	0	0

* – вид обработки, помеченный, как несовместимый с другими видами

Структура системы после применения метода группировки комплексов:



Комплексы 1, 3, 4, 5 классифицируются как

Р	1:1	Преобразующий
---	-----	---------------

и имеют особенности, связанные с обработкой стадий: пз, из, сф, мз

Комплекс 2 классифицируется как

Ф	1: n при n > 1	Фрагментирующий (Fork)
---	-------------------	---------------------------

и имеет особенности, связанные с обработкой стадий: пз, из, сф, мз

Комплекс 6 классифицируется как

М	m: 1 при m > 1	Агрегирующий (Merge)
---	-------------------	-------------------------

и имеет особенности, связанные с обработкой стадий: пз, из, сф, мз

(см. таблицы 2, 3).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. APICS dictionary. Edit. Cox J. F., etc. American Production and Inventory Control Society. 1992. – 54 p.
2. Уайт О. У. Управление производством и материальными запасами в век ЭВМ. – М.: Прогресс. 1978. – С. 302.
3. SAP R/3 System. Function in detail. Material Management. Production Planning, SAP. 1994. //Управление материальными потоками. Перевод на рус. яз. 1996 г.
4. Chan F.T.S.1. Effect of kanban size on just-in-time manufacturing systems, Source: Journal of Materials Processing Technology. Volume 116. Number 2. Elsevier Science. 24 October 2001. – 146-160 p.
5. Chakravorty S. S., Atwaters, J. B. Bottleneck management: theory and practice. Production Planning and Control, Taylor and Francis Ltd. Volume 17, Number 5, July 2006. – P. 441-447.
6. Wu H.-H.; Yeh M.-L., A DBR scheduling method for manufacturing environments with bottleneck re-entrant flows. International Journal of Production Research, Taylor and Francis Ltd. Volume 44, Number 5, Number 5/1 March 2006. – P. 883-902.
7. Pegels C., Watrous C. Application of the theory of constraints to a bottleneck operation in a manufacturing plant. Journal of Manufacturing Technology Management, Emerald Group Publishing Limited, Volume 16, Number 3, 2005, pp. 302-311(10)
8. Винер Н. Кибернетика. – М., 1968. – 288 с.
9. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Введение в теорию активных систем. – М.: Синтег, 1999. – 128 с.
10. Aoki N., Hiraide K. Topological Theory of Dynamical Systems. Amsterdam, Netherlands: North-Holland, 1994. – 424 p.
11. Вентцель Е. С., Исследование операций. – М.: Советское радио, 1972. – 552 с.
12. Лукас В. А. Теория автоматического управления. – М.: Недра, 1990. – 416 с.
13. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения. – М.: Высшая школа, 1979.
14. Куприянов Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. – М.: Высшая школа, 1985.
15. Организация, планирование и управление предприятием радиоэлектронной аппаратуры. Под ред. И.Е. Куксина и С.В. Моисеева. – М.: Машиностроение, 1979.
16. Джеймс А. Университет Южной Каролины, Спартанбург. Москва • Санкт-Петербург • Киев, 2004. – 252-264 сс.
17. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. – Питер, 2000. – С. 192-208.

UDC 004.,03

**AUSTRIAN – UKRAINIAN PROJECT CENREC AS EXAMPLE OF
INFORMATION SUPPORT OF ACTIVITY OF INTERNATIONAL
SCIENTIFIC COMMUNITY.**

**Kartashova E.
J. Kepler University
Lvov M.
Kherson State University**

In the paper the problem of informational support and international scientific activity and cooperation of a few research groups working in the same scientific area is considered. Each such group includes scientific adviser, collaborators, postgraduate and master students. The problem consists in effective support of its collaboration. As an example of support environment of joint scientific activity we consider the portal CENREC, developing in the frame of joint project of research institute of symbolic computations of J. Kepler University (Linz, Austria) <http://risc.uni-linz.ac.at/> and research institute of information technologies of Kherson State University (Ukraine). The project was initiated by authors in 2008. Since 2009 the project is supported by ministers of science and education of Austria and Ukraine.

Key words: *scientific activity, international scientific cooperation, Information and Communication Technologies.*

Introduction

Development of modern informational-communicational means for supporting of scientific and educational activity is one of key technological problems for improving of effectiveness of processes of scientific and educational activity. In [18] the approach to solve this problem, based on specificity of organization forms of educational process depending on the qualification level of educational institution and students is considered.

One of the highest levels in hierarchy of educational institutions is the level of postgraduate and master programs. The postgraduate and master students are future specialists of higher qualification.

The specialist of higher qualification must be qualified for job, requiring the research and leader competences, analytical skills of process and phenomena and abilities to make necessary decisions. As a rule, this specialist has already selected the research issue and scientific advisor. He works in the staff of research group and trains by himself.

The most important role plays the integration of this specialist in the international scientific community. All these specific requirements should be transformed into users' requirements to correspond software – integrated environment supported this kind of education.

This specific proposal of users requirements addresses the following objectives within the scope of Austrian-Ukrainian scientific cooperation: **Information technology**. It is based on an activity that is (on the Austrian side) funded by an *FWF project P20164-N18* since October 2007 and on a subsequently developed informal cooperation with the Ukrainian side. By this joint work, already first results have emerged (<http://cenrec.risc.uni-linz.ac.at>). The purpose of this proposal is to further strengthen this cooperation by receiving support for (currently not yet funded) regular mutual visits of the project participants. Since many of the participants are students, this also raises the possibility for pursuing commonly supervised (diploma and potentially also PhD) theses.

1. Research project CENREC: requirements for content

The main goal of the project CENREC will be to create a Web portal for a virtual **Centre for Nonlinear REsonance Computations (CENREC)** as an international open-source information

resource in one of the most important and vastly developing area of modern nonlinear dynamics (ND) – nonlinear resonances. **CENREC** will contain the following:

1. A MediaWiki-based hypertext encyclopedia provides a survey on the main subjects of the field with cross-linked articles that include references to the electronic bibliography and to executable software.

2. An electronically indexed and searchable bibliography which collects literature in the field in the form of bibliographic data, abstracts, links to electronic documents (if freely available) respectively links to the corresponding entries in the digital libraries of the respective publishers.

3. A collection of executable symbolic methods accessible via web interfaces that allow users of the portal to submit via conventional web browsers input data and retrieve result data as text and/or graphics.

4. An international ND Forum to maintain contacts with the ND groups, running regular advertisements by Email, on the Internet, etc. that will provide high quality content and good promotion of the Web portal.

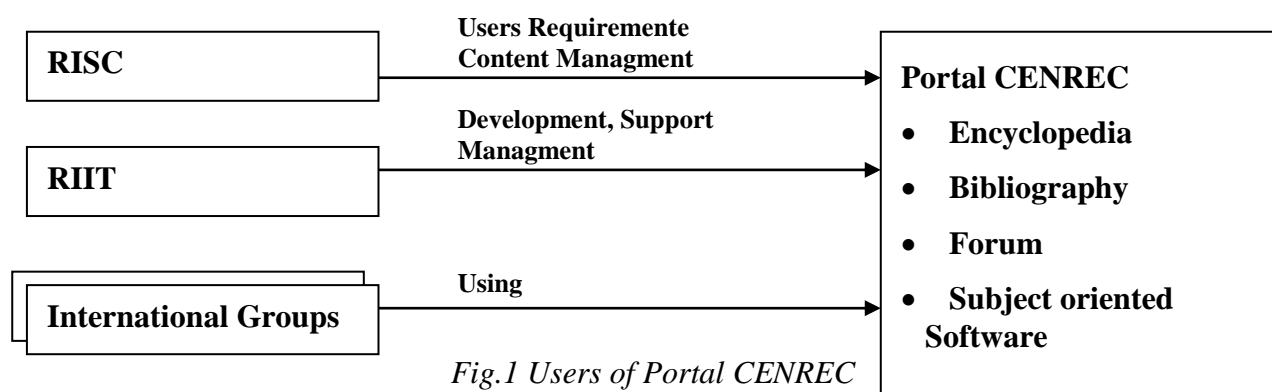
A preliminary version of the **CENREC** structure can be found at: <http://cenrec.risc.unilinz.ac.at/portal/>.

International cooperation with groups of Prof. S. Nazarenko (Warwick Math. School, University of Warwick, UK), and Prof. I. Procaccia (Weizmann Institute for Sciences, Rehovot, Israel) is on the way; links:

http://www2.warwick.ac.uk/fac/sci/math/people/staff/Sergey_Nazarenko/

<http://www.weizmann.ac.il/chemphys/cfprocac/home.html>.

Cooperation with other international groups on nonlinear dynamics is planned.



1.1. Scientific background of Subject Domain

Resonance is a common thread which runs through almost every branch of physics, without resonance we wouldn't have radio, television, music, etc. Resonance causes an object to oscillate, sometimes the oscillation is easy to see (vibration in a guitar string), but sometimes this is impossible without measuring instruments (electrons in an electrical circuit). While linear resonances in different physical systems are comparatively well studied, to compute characteristics of nonlinear resonances and to predict their properties is quite a nontrivial problem, even in the one-dimensional case. Thus, the notorious Fermi-Pasta-Ulam numerical experiments with a nonlinear 1D-string (carried out more than 50 years ago) are still not fully understood. Nonlinear waves in continuous 2D-media like ocean, space, atmosphere, plasma, etc. are well studied in the frame of statistical wave turbulence theory (WTT) and provide a sound basis for qualitative and sometimes also quantitative analysis of corresponding physical systems, provided that discrete nonlinear resonances are explicitly excluded from the consideration.

In the last decades it has become increasingly clear, that in the majority of the laboratory experiments and numerical simulations of nonlinear dispersive wave systems, the discreteness of the wave-number space remains an important factor which causes the system to behave completely differently from the predictions of the classical WTT based on the continuous (infinite-box) limit.

The most surprising fact is that some regularity, characteristic of small number of modes, often persists in much larger and even infinite wave sets, and sometimes such regular motions happily coexist with emerging chaotic behavior. In the other words, resonant interactions among a relatively few selected discrete modes remain at least as important as statistical evolution of the remaining vast majority of the modes. Although the theory of nonlinear resonances has been intensively developed over the last few decades, the results are scattered in numerous papers treating specific application areas and using specific terminologies unknown even to physicists and mathematicians working in nearby areas. On the other hand, many existing results are completely algorithmic and can be used as a base for developing some symbolic programming packages dealing with the problems of nonlinear dynamics as well as in numerous applications demanding a deep knowledge of differential equations. The present online mathematical encyclopedias (Wikipedia, Mathworld) have practically no coverage of this area. In addition they do not possess the most important property for a user – interactivity, i.e. there is no suitable software and other services; all this will make **CENREC** portal a unique learning and development environment.

1.2. Project objectives

The main goals of the project **CENREC** are to

- I. Create an integrated learning environment to support university courses on the various aspects of nonlinear dynamics (ND); in particular, the special course “Nonlinear resonances: theory, computations, applications” held at RISC since 2006;
- II. Establish **CENREC** as a central resource for the international community in the novel and fast developing area of nonlinear resonances;
- III. Attract a critical mass of contributors to ensure a dynamic, volunteer-based Web-portal in the long term.

The heterogeneous nature of the various scientific problems to be solved makes the project **CENREC** a very challenging task indeed. **The first group of problems** is connected with developing the unified theory of nonlinear resonances, elaborating the standard terminology in the area, classifying the resonant systems due to the form of their dynamical systems, pointing out important application areas of this theory, selecting significant examples (both from educational and scientific point of view) to demonstrate possibilities of the existing methods and software, etc. **The second group of problems** has to do with the design and implementation of symbolic algorithms as a user-friendly program package embedded into a specially developed open Web-platform, based on the corresponding scientific infrastructure. **Open Web-platform based systems** form a vital infrastructural tool in areas of modern academic and commercial research, with important applications in mathematics, physics, computer science, engineering and other technical disciplines. The project will improve the international technical and informational cooperation between educational institutions, academic researchers and application groups in the area of nonlinear resonances. RISC is an internationally renowned scientific institution in the field of symbolic computation field and also the place where this research area was first recognized as a separate branch of nonlinear science, corresponding mathematical methods were developed and implemented into symbolical program packages. RIIT is a prominent Ukrainian establishment in the area of educational software tools approved by Ukrainian Ministry of Education and Science and used all over the country. The collaboration of these two institutions will help to bring together the competences needed for achieving the main goals of the project **CENREC**.

1.3. Brief description of the project subjects

Part 1: portal content

A classification of nonlinear resonances

The classification will be based on 1) the form of dispersion function, and 2) the order of nonlinearity in the corresponding evolutionary dispersive PDEs. Outgoing from this classification we are endeavoring to describe classes of nonlinear PDEs with similar structure of resonance sets thus developing further the methods of [7], [8]. To compute resonance sets we are going to extend the q -class method [2] to PDEs with nonlinearity of order more than 3. We are going to expand the construction of all non-isomorphic clusters of the topological structure of a resonance set [7] to the

4-term resonance systems. This classification, together with a few dozen of expertly chosen physically relevant examples [1], [6], [8], will form the kernel of the future encyclopedia.

Symbolical software

Originally, methods to compute nonlinear resonances have been implemented numerically [3], [4], [5]. These methods enable computation of resonance sets only while we are interested in the coefficients of dynamical systems and, eventually, in the rational parameterizations of resonance manifolds which can only be achieved symbolically. Therefore we need symbolical program packages to that effect. First steps in this direction [7], [9] show (implementation has been done in Mathematica) that the q -class method is fast enough to compute the desired solutions in physically relevant domains in reasonable time. On the other hand, as it has been demonstrated in [9], some bugs in Mathematica do not allow computing dynamical coefficients symbolically. Concerning parameterization, a few days of computation in Mathematica for one specific example did not yield any results. The same problem treated with Maple produced only trivial solution and with Singular – some weird partial parameterization. We are going to try the employment of the original APS package developed by our Ukrainian partners [9], [11] to this end.

Part 2: Content management

A Web-based infrastructure is developed that provides easy to use, portable, and in particular location-independent access to the **CENREC**. For the typical user, the access interface is simply a Web browser which connects to a Web portal that on the one hand displays encyclopedia, bibliography, data sets, and various online services. The user may invoke some of these services on the equation and then gets its result displayed. However, this portal is actually only the frontend of a complex Web service infrastructure which consists of the following components:

A language for building Web interfaces to mathematical software

The goal of this work is to build a generic framework for publishing mathematical software (written in systems like Mathematica, or APS, or in a general-purpose programming language) as web applications with which humans interact by conventional browsers. The core of this framework is a simple XML-based language; this language describes the dataflow of an application which consists of invocations of computer algebra methods and interactions with the user (input through web forms and output as web pages with embedded text, MathML formulas, or generated images). The language shall be compiled to say PHP-enhanced HTML pages that implement the user interface and invoke mathematical software to perform the actual computations. A comfortable programming and publishing framework that makes it comparatively easy for a mathematician to develop a new solution method in one of the major mathematical software systems, wrap it as a web service and describe it for the use in **CENREC**. Theoretical approach presented in [10], [11] will be used; an example of its application can be found here:

<http://apache2.risc.uni-linz.ac.at/schreiner/DiscreteWaveTurbulence/>

Formal specification and verification of the software

To achieve the goals of the project, various problems of formal specification and verification of the software, especially third-party software, should be solved.

General analysis

The computer algebra system APS, developed by Ukrainian collaborators, has to be expanded to include expansions, morphisms and inherited multi-sorted algebras according to the specifics of the chosen subject domain (nonlinear resonances). Added operations and relations pose new demands concerning synthesis, verification and optimization of algebraic program-interpreter for this new subject domain. This will be realized in terms of data types, operations and relations corresponding to the new subject domain (for theoretical background see [8]).

Static analysis

Static analysis of the software will be performed using specifics of the chosen subject domain, along the following lines. As our subject domain – nonlinear resonances – is part of physics, some *preliminary* physically relevant restrictions, if not satisfied, will demonstrate immediately possible programming errors. The list of preliminary examinations includes (but is not exhausted by them) (a) dimensions of the physical variables (say, time can not have dimension 2),

(b) physically meaningful domains of parameter definition (say, length can not be a complex number), (c) physical laws have to be satisfied (say, energy must be conserved in the non-dissipative resonant system), (d) etc.

Equations data base

An XML database with a high-level Java API for storing known equations and their intrinsic properties, descriptions of solution methods and their domain of applicability (e.g. equations known to be handled by the method or explicit constraints on equation properties), and interface descriptions of services implementing these methods. Equations are represented in the portable and easy to process XML encoding of the OpenMath format; descriptions of solution methods are represented as XML files that can be flexibly transformed and presented; descriptions of service interfaces are represented as WSDL (Web Service Description Language) files which contain all information to contact appropriate solution services.

Web services encapsulating the solution methods

These services provide to clients a uniform communication interface on the basis of the SOAP protocol; they accept equations represented as OM objects, convert them into the internal format of the solution method (using a so-called OM "phrasebook" for conversion to the representation format of the software system in which the method is implemented), invoke the method, retrieve its result, convert it into the OM representation, and return a message to the service client. A classification service with a high-level Java API receives an equation and analyzes it, based on the ideas sketched in the previous sections, for its properties, investigates the database of known solution methods, and returns references to those methods that seem most relevant for this type of equation. The classification service (and also the database) must be structured in a modular way such that it can be easily extended by new kinds of intrinsic properties and corresponding classifications.

A Web portal

A Web portal renders, as explained above, on the fly the information stored in the database, and provides convenient interfaces to the various available services. The average user has access to the **CENREC** via a standard Web browser as the user interface without the necessity of having any software locally installed. However, by the use of public Web protocols and supported by the provision of a high-level Java API, also any third-party software can directly access the **CENREC** (i.e., without going through the human-friendly browser interface). The development of portals components should keep the specific requirements in mind and lay at least some initial steps towards this goal. The main theoretical basics of this approach and descriptions of implemented projects see in [9]-[15].

The development of the web-based infrastructure will be (apart from the use of some commercial computer algebra systems to implement solution methods) be entirely based on open source software, such as Tomcat (a Java servlet engine for implementing Web-based dynamic content), Axis (a SOAP engine for implementing Web services), Cocoon (a framework for generating Web documents from XML), Xindice (an XML database), and the RIACA OpenMath library (a Java API for OpenMath which also provides phrasebooks for various mathematical software systems). Likewise, the software developed in this project will be made available as open source. **The advantage of OpenMath (OM)** is that it does not mix semantics with presentation (as MathML) and it is also extensible by "content dictionaries" of new symbols, while MathML has a fixed set of symbols. There exist open source OM "phrasebooks" for conversion of OM to/from the syntax of various mathematical systems. Special Tex-like format will be defined based on Tex-like syntax and text then will be fed to a translator which generates the internal OM representation. Using e.g. HyperLatex, documents of this form can be converted to HTML pages and above sections can be forwarded to Java applets embedded into the Webpage page. The Java applet could parse the equation, generate the internal representation and connect to a server that processes the equation. **All mathematical computing will be done at the remote server:** the Java applet at the client will connect to a server which in turn is connected to some Mathematica/APS installation.

Part 3: Portal as international resource

Our goal is to establish CENREC as an international resource for the ND community. CENREC will become a web portal which researchers visit regularly to interact, to obtain information, to promote the field. Our strategy to achieve this goal is based on three points: 1. higher usability through better technology; 2. attractive a high quality initial content and good promotion; and 3. innovative new ideas (as outlined below):

(a) Our content management system will implement adding, browsing a searching for worldwide events and conferences, international list of groups a scientists in the field, research news, etc.

(b) To form a governors board of CENREC consisting of the well-known and internationally distributed specialists in ND and information technologies in order to maintain the scientific content and web-performance on the highest level. Preliminary list: Kartashova, Schreiner (Austria), Nazarenko (UK), Procaccia (Israel)

(c) Integration of the CENREC content with other web pages. We plan a close cooperation with a few most notorious interdisciplinary centers of nonlinear dynamics in Europe and USA, first of all, with <http://www.amsta.leeds.ac.uk/cnls/> (Leeds, UK),

<http://www.lboro.ac.uk/departments/ma/research/cnlma/> (Loughborough, UK),

<http://www.cns.gatech.edu/> (Atlanta, Georgia, USA).

(d) To organize the system of grants for young research students to write essays and/or research projects on specific issues of the field. These essays can become part of the encyclopedia, subject to the governor board decision. A Call for suggestions will be send to the partner ND-centers and also to the universities with high quality teaching in ND and information technologies. The governors will also organize the information about a Call being published in a few internationally notorious journals. Grants will be financed by FWF Project under the contract P20164-N18 (project coordinator – E. Kartashova).

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. E. Kartashova. "Model of laminated turbulence". *JETP Lett.* 83 (7): 341-345 (2006)
2. E. Kartashova. "Fast computation algorithm for discrete resonances among gravity waves". *JLTP* 145 (1): 287-295 (2006)
3. E. Kartashova, A. Kartashov. "Laminated wave turbulence: generic algorithms I". *Int. J. Modern Phys. C* 17 (11): 1579-1596 (2006)
4. E. Kartashova, A. Kartashov. "Laminated wave turbulence: generic algorithms II". *Comm. Comp. Phys.* 2 (4): 783-794 (2007)
5. E. Kartashova, A. Kartashov. "Laminated wave turbulence: generic algorithms III". *Phys. A: Stat. Mech. Appl.* 380: 66-74 (2007)
6. E. Kartashova, V. L'vov. "A model of intra-seasonal oscillations in the Earth atmosphere". *Phys. Rev. Lett.* 98 (19): 198501 (2007)
7. E. Kartashova, G. Mayrhofer. "Cluster formation in mesoscopic systems". *Phys. A: Stat. Mech. Appl.* 385: 527-542 (2007)
8. E. Kartashova. "Exact and quasi-resonances in discrete water-wave turbulence". *Phys. Rev. Lett.* 98 (21): 214502 (2007)
9. E. Kartashova, C. Raab, Ch. Feurer, G. Mayrhofer, W. Schreiner. "Symbolic Computations for Nonlinear Resonances", *Chapter of the book*, in.: E. Pelinovsky, Ch. Kharif (Eds.), *Extreme Ocean Waves* (Springer, to appear in June 2008). E-print: <http://arxiv.org/abs/0706.3789>, <http://www.springer.com/geosciences/oceanography/book/978-1-4020-8313-6>
10. R. Baraka, O. Caprotti, W. Schreiner. "A Web Registry for Publishing and Discovering Mathematical Services". *Proc. IEEE-05 IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce, and e-Service*, Hong Kong, April 29 – March 1, 2005. IEEE Computer Society Press (2005)
11. R. Baraka, W. Schreiner. "Querying Registry-Published Mathematical Web Services". *Proc. AINA 2006 (IEEE 20th International Conference on Advanced Information Networking and Applications)*, Vienna, Austria, Roland Wagner, Jianhua Ma, Arjan Durrresi (ed.), pp. 767-772. April 18 – 20 2006. IEEE Computer Society, Los Alamitos, ISBN-13: 978-0-7695-2466-4 (2006)

12. W. Schreiner, Ch. Mittermaier, K. Bósa. “Distributed Maple: Parallel Computer Algebra in Networked Environments”. *J. Symb. Comp.* 45 (3): 305-347 (2003)
13. W. Schreiner. “The RISC ProofNavigator: A Proving Assistant for Program Verification in the Classroom”. *Formal Aspects of Computing* (April 2008). Springer, London, ISSN 0934-5043, <http://www.springerlink.com/content/g15722174817m7m8/> (2008)
14. G. Guta, B. Szasz, W. Schreiner. A Lightweight Model Driven Development Process based on XML Technology Technical Report 08-01, Research Institute for Symbolic Computation (RISC), Johannes Kepler University, Linz, Austria, (March 2008)
15. W. Schreiner. In book: Modellierung und Theorie verteilter Systeme (Models and Theory of Distributed Systems, in German) Chapter A7, Peter Rechenberg and Gustav Pomberger (eds.), Informatik-Handbuch, 4th edition, pp. 167-186, Hanser (2006)
16. Lvov M.S. “Design of Logical Deduction as Step by step Task Solution in Pedagogical Mathematical Software”. *J. Control Systems and Machines* 6: 14-23 (2007)
17. Lvov M.S. “About one algorithm of program polynomial invariants generation”. Eds.: M. GIESE, T. JEBELEAN *Proc. WING 2007* (Workshop on Invariant Generation), pp.85-99. RISC, University of Linz, Austria. 06.2007
18. Lvov M.S. “Basic Principles of Construction of Pedagogical Software Tools of Practical Studies Maintenance”. *J. Control Systems and Machines* 6: 85-97 (2006)
19. Lvov M. “Automation Algorithms of Rightness Validation of Solution Process of Algebraic Problems”. In book: Information Structure of Institution of Higher Education (Collection of research papers, Vol. 2), pp. 165 – 177. Kherson: Press KSU. (2000)
20. Lvov M., Spivakovsky A. “Methods of Designing Computer Support Systems of Mathematical Activity”. In book: Mathematical Models and Modern Information Technologies (Collection of research papers), pp. 101 – 111. .NAS Ukraine – Kyiv (1998)
21. Kapitonova J., Letichevsky A., Lvov M., Volkov V. “Tools for Solving Problems in the Scope of Algebraic Programming”. *Lecture Notes in Computer Sciences* 958: 31-46 (1995)
22. Letichevsky A., Lvov M. “Discovery of Invariant Equalities in Programs over Data fields”. *Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing* 4: 21-29 (1993)
23. Peschanenko V.S. “About One Approach to Algebraic Data Types Design”. *Problems of Programming* 2-3: 626–634 (2006)
24. Peschanenko V.S. “The Usage of Algebraic Programming System APS for Building of Support System of Algebra Teaching at School”. *J. Control Systems and Machines* 4: 86-94 (2006)
25. Peschanenko V.S. “Support Algorithms of Step of Solving of Algebraic Task at School System of Computer Algebra TerM”. *J. Control Systems and Machines* 1: 61-68 (2007)
26. Peschanenko V.S. “Amplification of APS Algebraic Programming System Standard Modules for Use in Systems of Educational Purposes”. *Computer-Oriented Educational Systems: Collected scientific articles.* (NPU in M.P. Drahomanov honor). Series 2, Vol. 3 (10): 206–215 (2005)

УДК 004.414.3

ПОДХОД К ЭРГНОМИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ МОДУЛЬНОЙ МУЛЬТИМЕДИА СИСТЕМЫ

Лавров Е.А., Барченко Н.Л.

Сумский национальный аграрный университет

В работе рассмотрена актуальная задача выбора электронного учебного модуля. Разработан метод выбора, позволяющий учитывать различные требования и предпочтения обучаемого по каждому из критериев выбора, и алгоритм реализации этого метода. Предложенный подход позволил не только получить количественные оценки для каждой из альтернатив и выбрать наилучшую, но и проверить правильность оценки.

Ключевые слова: дистанционное обучение, электронный учебный модуль, многокритериальная задача выбора, метод анализа иерархий.

1. Введение. Современная эпоха характеризуется «информационным взрывом», огромной скоростью обновления знаний, непрерывным появлением новых профессий, необходимостью постоянного повышения профессиональной квалификации. В этих условиях проблема роста количества и качества образовательных услуг становится остро актуальной. Одним из наиболее эффективных путей решения проблемы является значительное увеличение доли самостоятельной учебной работы. Это становится реальным при использовании активно-деятельностных форм обучения, обеспечиваемых компьютерными технологиями. В работе [1] рассмотрены основные положения открытой образовательной модульной мультимедиа системы (ОМС). Концептуальной основой ОМС является модульная архитектура электронного образовательного ресурса. При этом каждый модуль является автономным, содержательно и функционально полным образовательным ресурсом, предназначенным для решения определенной учебной задачи.

Модули поддерживают стандарт SCORM 2004, являющийся признанным во всем мире стандартом в сфере дистанционного обучения (e-learning), важнейшими особенностями которого являются: доступность (отсутствие необходимости установки специфического программного обеспечения), расширяемость (возможность наращивания функциональности системы), масштабируемость (неограниченное увеличение числа пользователей, одновременно работающих с системой), адаптируемость (индивидуальная настройка параметров процесса обучения под пользователя, выдача статистической и рекомендательной информации по прохождению обучения, модульная поставка системы), гибкость при использовании в различных контекстах (повторное использование объектов).

Основным принципом организации данных в ОМС является разделение совокупного контента по предмету на автономные модули по тематическим элементам и компонентам учебного процесса. При этом каждый электронный учебный модуль (ЭУМ) может иметь аналог по исполнению (технологическому, методическому, содержательному) – вариант.

Для каждого тематического элемента разрабатывается три типа ЭУМ, соответствующих основным компонентам учебного процесса:

- модуль получения информации (И – тип),
- модуль практических занятий (П – тип),
- модуль контроля (в общем случае – аттестации) (К – тип),

при этом каждый модуль автономен, представляет собой законченный интерактивный мультимедиа продукт, нацеленный на решение определенной учебной задачи.

ЭУМ представляет собой законченный интерактивный мультимедиа продукт, нацеленный на решение определенной учебной задачи. ЭУМ автономен, но для того чтобы несколько отдельно взятых модулей составили целостный электронный учебный курс по

предметной области, они должны иметь унифицированную архитектуру, стандартизованные внутренние и внешние параметры.

Вариативами называются электронные учебные модули одинакового типа (И или П или К), посвященные одному и тому же тематическому элементу учебного курса по данной предметной области. Вариативность модулей достигается за счет различий контента (разные учебные объекты/процессы, альтернативные научные взгляды), различия способов представления материала, различия технологических решений.

Вариативы позволяют реализовать свойство адаптивности системы и могут отличаться друг от друга: глубиной изложения материала, методикой, характером учебной работы, технологией представления учебных материалов, наличием специальных возможностей, способом достижения учебной цели.

С технологической точки зрения контент вариативов должен отличаться: используемыми мультимедиа компонентами (медиаэлементами), компоновкой (количеством) сцен, методами организации интерактива, формами взаимодействия пользователя с контентом.

На технологическом уровне удается формализовать критерии, по которым два ЭУМ можно рассматривать в качестве вариативов. Необходимым условием является различие их контента по указанным выше параметрам не менее, чем на 70%.

Согласно [1], к основным преимуществам открытых образовательных мультимедиа систем относится: «Возможность построения авторского учебного курса преподавателем и создания индивидуальной образовательной траектории учащегося: благодаря наличию в ОМС вариативов электронных учебных модулей, можно выбрать их *оптимальную с персональной точки зрения* комбинацию для курса по предмету». Т.е. выбор модуля из множества вариативов происходит на основании личного опыта и субъективных предпочтений, отсутствует количественная сравнительная оценка для вариативов ЭУМ.

ЭУМ становятся все более важной компонентой информационного обеспечения учебного процесса, при этом их количество и разнообразие быстро увеличивается. Многочисленные исследования [2-9] показывают, что лица, принимающие решения (ЛПР) без дополнительной аналитической поддержки, используют упрощенные, а иногда и противоречивые решающие правила. Поэтому задача сравнительной оценки и отбора наиболее адекватных ресурсов в соответствии с предпочтениями пользователей и конкретной целью их использования является весьма актуальной.

Целью работы является разработка методического обеспечения системы рационального выбора ЭУМ.

Исходя из цели работы, сформулируем следующую *задачу*: разработать метод рационального выбора ЭУМ, позволяющий учитывать различные требования и предпочтения ЛПР по каждому из критериев выбора, и алгоритм реализации этого метода.

2. Постановка задачи. Пусть задано некоторое фиксированное множество из n электронных учебных модулей:

$$M = \{M_i\}, i=(1,n),$$

посвященных некоторой определённой тематике.

Каждый *модуль* характеризуется набором из m свойств:

$$S=\{S_j\}, j=(1,m),$$

определяющих технологическое, методическое или содержательное исполнение.

Каждое j -ое свойство принимает z разных значений: $\{s_{j1}, \dots, s_{jz}\}$.

Лицо, принимающее решение (*ЛПР*), имеет множество своих требований и предпочтений:

$$G= \{G_q\}, q=(1,u),$$

относящихся к технологическому, методическому или содержательному исполнению.

Необходимо выбрать такой модуль M_i , который в наибольшей степени соответствует требованиям и предпочтениям ЛПР G_q .

Задача является задачей выбора такого сочетания отдельных значений z всех m свойств всех n модулей, при котором качество модуля максимальное. Для решения этой

задачи нужно найти одно сочетание значений описывающих характеристик из общего их множества. Количество таких сочетаний равно z^m .

3. Результаты.

3.1. Применение метода анализа иерархий к задаче выбора ЭУМ. Указанная задача относится к классу многокритериальных задач выбора (упорядочивания) некоторого конечного множества объектов. Основной подход к решению таких задач заключается в построении интегральной оценки получаемой путем некоторой свертки оценок по отдельным критериям. Одним из методов получения интегральной оценки объектов в ситуации многокритериального выбора является метод анализа иерархий (МАИ) Т. Саати [9]. Метод позволяет получить объективные знания на основе субъективных суждений ЛПР/экспертов.

Метод базируется на следующих принципах:

1. Любая сложная проблема может быть подвергнута декомпозиции.
2. Результат декомпозиции можно представить в виде иерархической системы наслаиваемых уровней, каждый из которых состоит из многих элементов (факторов).
3. Качественные сравнения экспертами попарной значимости элементов на любом уровне иерархии (субъективные суждения) могут быть преобразованы в количественные соотношения между ними, при этом они будут отражать объективную реальность.
4. Возможен синтез отношений между различными элементами и уровнями иерархии.

Выделим следующие этапы решения данной задачи:

1. *Формирование множество альтернатив.* В качестве альтернатив зададим множество из n электронных учебных модулей $M = \{M_i\}$, $i=(1,n)$, посвященных некоторой определенной тематике.

2. *Формирование множества критериев.* В качестве критериев выберем набор из m свойств $S=\{S_j\}$, $j=(1,m)$, определяющих технологическое, методическое или содержательное исполнение учебного модуля.

3. *Построение матриц предпочтений (матриц парных сравнений).*

3.1. *Оценка модулей относительно каждого критерия.* Пользователь диалоговой системы поддержки принятия решений (эксперт) методом парных сравнений по заданной шкале строит для каждого из критериев $S_i \in S$ обратно-симметричную матрицу оценок по набору модулей $M_i \in M$. При оценивании эксперт дает сравнительную оценку двух модулей по заданному критерию в пределах фиксированной шкалы. При этом соответствующий элемент матрицы должен быть равен величине оценки, а симметричный ему элемент – обратной величине.

$$A_1(a_{ij}), A_2(a_{ij}), \dots, A_m(a_{ij}), a_{ij} = 1/a_{ji}$$

Компоненты собственных векторов этих матриц (соответствующих максимальным собственным числам λ_{max}) используются как относительные оценки модулей по соответствующим критериям. Эти векторы образуют столбцы матрицы оценок модулей по различным критериям.

3.2. *Оценка важности каждого критерия посредством определения предпочтений ЛПР.* ЛПР оценивает предпочтительность и важность каждого свойства $S_i \in S$. Аналогично п. 3.1. строится матрица с относительными оценками самих критериев и определяются компоненты собственного вектора этой матрицы, которые используются в качестве весовых коэффициентов критериев.

4. *Проверка согласованности.* Расчет индекса и отношения согласованности (ИС, ОС)

5. *Построение интегральной оценки.* Интегральные оценки модулей получаются умножением матрицы оценок объектов по отдельным критериям на вектор весов критериев.

6. *Выбор альтернатив.*

В общем случае, иерархическая модель для выбора может быть представлена следующим образом: иерархия исходит из фокуса (глобальной цели) к критериям, далее к подкритериям, и, наконец, к альтернативам, из которых нужно сделать выбор.

Предположим, что по интересующей теме предлагается три модуля –А, В, С. Для каждого модуля определены свойства: стиль представления материала (аудио; текст, видео), свобода навигации (возможность менять обучающую траекторию во время изучения), уровень интерактивности, сложность учебного материала. Необходимо, на основании заданных ЛПР требований и предпочтений относительно свойств учебного материала, выбрать наиболее подходящий из имеющихся модуль.

На рис. 1 приведена многоуровневая модель выбора ЭУМ, где критериями 1-го уровня являются требования, которым должен удовлетворять ЭУМ (предпочтения пользователя): стиль представления материала, свобода навигации, уровень интерактивности, сложность учебного материала.

Подуровней критериев может быть сколько угодно. Так, критерий 1-го уровня «стиль представления материала» раскрывается 2-м уровнем: аудио, текст, видео.

Альтернативами являются несколько вариантов по заданной теме: А, В, С.

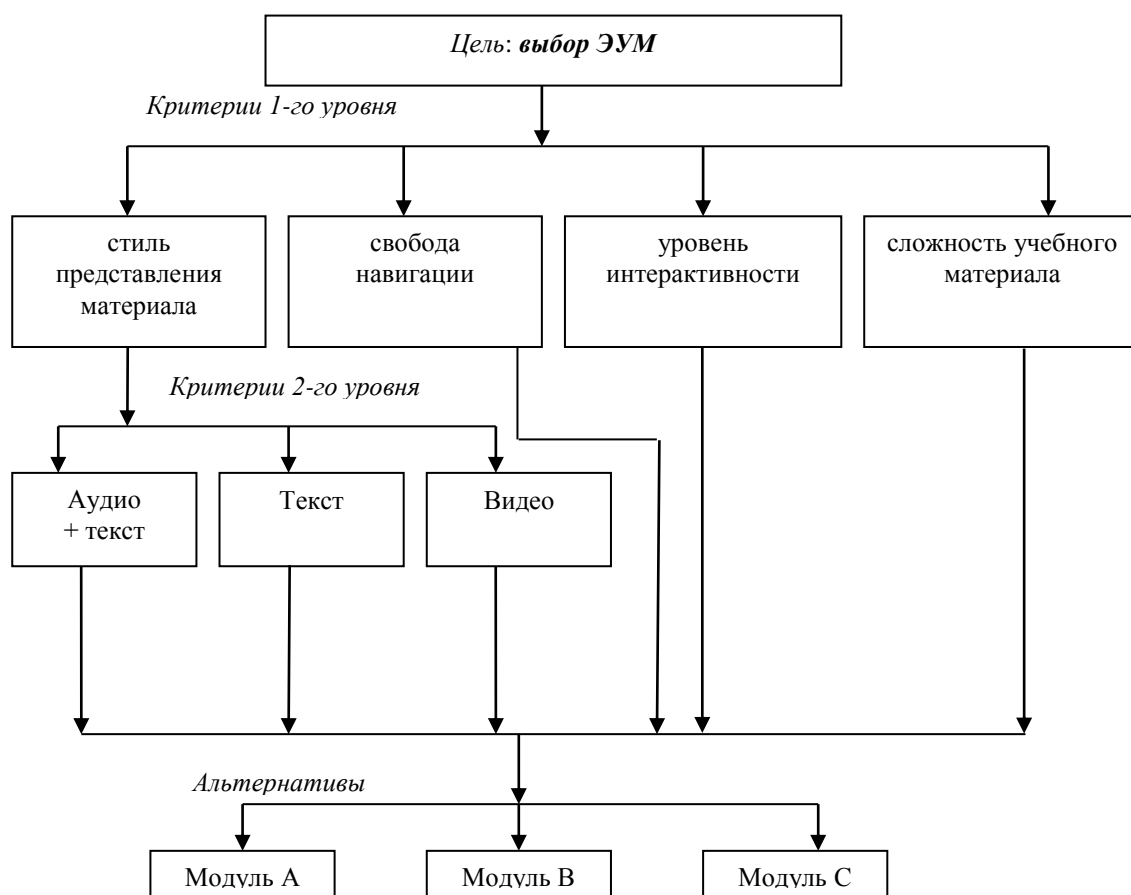


Рис. 1. Многоуровневая модель выбора ЭУМ

3.2. Программная реализация задачи выбора ЭУМ. Расчёты производились в СППР «Выбор»[10]. Система поддержки принятия решений, основанная на МАИ, является простым и удобным средством, которое поможет структурировать проблему, построить набор альтернатив, выделить характеризующие их факторы, задать значимость этих факторов, оценить альтернативы по каждому из факторов, найти неточности и противоречия в суждениях ЛПР/эксперта, проранжировать альтернативы, провести анализ решения и обосновать полученные результаты.

На первом шаге ЛПР оценивает значимость критериев по парным сравнениям критериев между собой. Нужно ответить на следующие вопросы:

- Насколько стиль представления информации в модуле больше влияет на выбор, чем свобода навигации?
- Насколько стиль представления информации в модуле больше влияет на выбор, чем степень интерактивности?
- Насколько стиль представления информации в модуле больше влияет на выбор, чем сложность учебного материала?

Для ответа на поставленные вопросы экспертам предлагается девятибалльная вербальная шкала относительной важности (табл.1).

Таблица №1.

Шкала относительной важности

Количественная оценка интенсивности относительной важности	Качественная оценка интенсивности относительной важности	Пояснения
1	Равная важность	Равный вклад двух объектов
3	Умеренное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают легкое превосходство одного объекта над другим
5	Существенное или сильное превосходство	Опыт и суждения дают сильное превосходство одного объекта над другим
7	Значительное превосходство	Один объект имеет настолько сильное превосходство, что оно становится практически значительным
9	Очень сильное превосходство	Очевидность превосходства одного объекта над другим подтверждается наиболее сильно
2,4,6,8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяются в компромиссном случае
Обратные величины приведенных выше чисел	Если объекту i при сравнении с объектом j приписывается одно из приведенных выше чисел, то действию j при сравнении с i приписывается обратное значение	

Результаты заполнения матрицы парного сравнения представлены на рис.2.

Относительно фактора			Матрица парных сравнений:				
Цель.Цель				1	2	3	4
необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня			1	1	5	1/4	1/3
Свойства модуля			2	1/5	1	1/9	1/3
№	Фактор	Вес	3	4	9	1	3
1	Стиль представле...	0,149	4	3	3	1/3	1
2	Навигация	0,053					
3	Интерактивность	0,555					
4	Сложность	0,243					

Рис. 2. Матрицы парного сравнения предпочтений ЛПП

Следующий шаг – определение предпочтения по типу представления информации. ЛПР определяет, что для него предпочтительнее: аудио, текст или видео (рис.3).

Относительно фактора Свойства модуля. Стил ь представле необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня Критерии			Матрица парных сравнений:			
				1	2	3
1			1	1/3	1/7	
2			3	1	1/7	
3			7	7	1	
№	Фактор	Вес				
1	Аудио	0,076				
2	Текст	0,158				
3	Видео	0,766				

Рис. 3. Матрицы парного сравнения предпочтений ЛПР

В данном случае модули уже оценены по заданным критериям, а ЛПР определяет, какой критерий для него важнее или предпочтительнее?

Модули оценены следующим образом (рис.4-5):

Относительно фактора Критерии.Аудио необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня Модули			Матрица парных сравнений:			
				1	2	3
1			1	7	1/4	
2			1/7	1	1/9	
3			4	9	1	
№	Фактор	Вес				
1	А	0,253				
2	В	0,053				
3	С	0,694				

а)

Относительно фактора Критерии.Текст необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня Модули			Матрица парных сравнений:			
				1	2	3
1			1	5	7	
2			1/5	1	3	
3			1/7	1/3	1	
№	Фактор	Вес				
1	А	0,731				
2	В	0,188				
3	С	0,081				

б)

Относительно фактора Критерии.Видео необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня Модули			Матрица парных сравнений:			
				1	2	3
1			1	1/5	1/3	
2			5	1	3	
3			3	1/3	1	
№	Фактор	Вес				
1	А	0,105				
2	В	0,637				
3	С	0,258				

в)

Рис.4 Матрицы парного сравнения модулей относительно стиля представления учебного материала: а) аудио; б) текст; в) видео.

Относительно фактора Свойства модуля.Навигация необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня Модули			Матрица парных сравнений:			
				1	2	3
1			1	7	5	
2			1/7	1	2	
3			1/5	1/2	1	
№	Фактор	Вес				
1	А	0,744				
2	В	0,150				
3	С	0,106				

а)

Относительно фактора			Матрица парных сравнений:		
Свойства модуля. Сложность необходимо провести парное сравнение следующих факторов уровня					
Модули					
№	Фактор	Вес	1	2	3
1	А	0,766	1	7	7
2	В	0,158	1/7	1	3
3	С	0,076	1/7	1/3	1

б)

Рис.5. Матрицы парного сравнения модулей относительно: а) свободы навигации; б) сложности учебного материала.

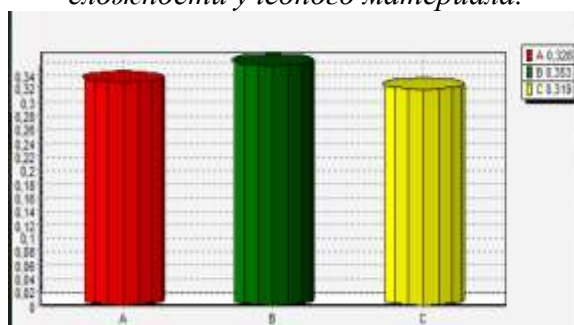


Рис.6. Гистограмма компонентов вектора приоритетов

Посредством МАИ была сформирована матрицы парных сравнений, на основании которых были рассчитаны компоненты вектора приоритетов и общий индекс согласованности. Компоненты вектора имеют следующие значения (рис.6): модуль А – 0,328, В – 0,353, С – 0,319. Общий индекс согласованности 0,075 (меньшее 0,10) считается приемлемым для полученных результатов

Как видно из приведённых результатов, наибольшее значение из компонент вектора приоритетов имеет модуль В, т.е. этот модуль в наибольшей степени соответствует требованиям и предпочтениям ЛПР.

Выводы. Предложенный подход позволил не только получить количественные оценки для каждой из альтернатив и выбрать наилучшую, но и проверить правильность оценки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Осин А.В Создание учебных материалов нового поколения// Информатизация общего образования: Тематическое приложение к журналу «Вестник образования» – М.: Просвещение, 2003. – №2.
2. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
3. Блюмин С.Л., Шуйкова И.А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности.– Липецк: ЛЭГИ, 2000.– 139 с.
4. Ириков В.А., Тренев В.Н. Распределенные системы принятия решений. Теория и приложения.– М.: Наука. Физматлит, 1999.– 288 с.
5. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Наука, 1981.– 194 с.
6. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений: Научно-практическое издание. Сер. Информатизация России на пороге XXI века.– М: СИНТЕГ, 1998.– 376 с.
7. Ларичев О. И., Петровский А. В. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития. // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. – Т.21. М.: ВИНТИ, 1987. – С. 131–164.
8. Сараев А. Д., Щербина О. А. Системный анализ и современные информационные технологии //Труды Крымской Академии наук. – Симферополь: СОНАТ, 2006. – С. 47-59
9. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993.
10. www.freesoft.ru

УДК 004.414.3

АДАПТИВНАЯ АСУ ВУЗОМ**Лавров Е.А., Клименко А.В., Назаров С.И., Барченко Н.Л.****Сумский национальный аграрный университет****Трубников Ю.В.****Московский государственный университет им. Ломоносова**

Рассмотрена АСУ вузом, включающая подсистемы «Учебные и рабочие планы, графики учебного процесса», «Расчет нагрузки и штатов», «Распределение нагрузки между преподавателями», «Формирование расписаний», «Диспетчер занятости аудиторий и преподавателей», «Деканат», «Методическое обеспечение», «Планово – финансовый отдел» и др. Рассмотрены вопросы адаптации учебных модулей к особенностям обучаемых.

Ключевые слова: АСУ вузом, адаптация.

1. Введение. К сожалению, несмотря на кардинальный переход к новым информационным технологиям в производстве и обществе в целом, образование осталось одним из наиболее инерционных звеньев. Многие традиции необходимо сохранить, но от многих необходимо отказываться. Для ректора, ставшего на инновационный путь развития вуза, одним из наиболее удобных способов кардинально улучшить качества управления и обучения в вузе – внедрение комплексной автоматизации. Причем только полная, а не “лоскутная” компьютеризация дает результат.

Министерства образования многих постсоветских государств приняли доктрину совершенствования системы управления вузовским образованием посредством внедрения соответствующих информационных систем. Согласованы технические задания на соответствующие АСУ. Однако на настоящий момент говорить о создании не только полноценного информационного пространства системы высшего образования, но даже – комплексной системы информационного обеспечения управления вузом преждевременно.

Проведенный нами обзор существующих систем показывает, что в большинстве вузов, занимающихся автоматизацией, наиболее легко и безболезненно решены т.н. информационные задачи (типа «Деканат», «Кадры», «Финансы», «Бухгалтерия», «Абитуриент» и т.п.).

Решение же задач оперативного управления учебным процессом, особенно составления расписаний, диспетчирования и т.п. далеко от упомянутых концепций и требований вузов.

Кроме указанных ряд вызовов поставил и Болонский процесс.

Особенно остро, в МГУ например, встал вопрос автоматического формирования расписаний и диспетчирования в условиях индивидуальных траекторий обучения.

2. Постановка задачи. В рамках настоящей работы ставится задача разработать и описать современный подход к решению описанных проблем и созданию адаптивной АСУ вузом.

3. Результаты исследований. Программный комплекс “Управление вузом”

3.1. Общая характеристика. Комплекс [1-3] представляет собой инструмент, предназначенный для создания и эксплуатации информационной системы, предназначенной для управления вузом. Внедрение комплекса позволяет существенно улучшить качество управления всеми звеньями, обеспечивающими учебный процесс. Программный комплекс работает в локальной сети учебного заведения, к которой могут быть подключены различные категории пользователей: ректор, проректора, учебно-методический отдел, деканаты, отдел кадров, планово-финансовый отдел, аспирантура, отдел воинского учета, отдел трудоустройства, канцелярия, архив, отдел внешних связей и др. Вход в систему – через ввод имени пользователя и пароля. Работники университета имеют доступ только к тем

функциям, которые открыты для них администратором. Результаты работы комплекса (расписания занятий, учебные планы, оценки студентов и т.п.) доступны в Интернет. Для этого к АСУ подключается специальный портал вуза.

3.2. Функциональные подсистемы.

- “Учебные и рабочие планы, графики учебного процесса”
- “Расчет нагрузки и штатов”
- “Распределение нагрузки между преподавателями”
- “Формирование расписаний дневного отделения”
- “Формирование расписаний заочного отделения”
- “Расписание экзаменов”
- “Диспетчер занятости аудиторий и преподавателей”
- “Деканат”
- “Методическое обеспечение”
- “Отдел кадров”
- “Планово – финансовый отдел”
- “Аспирантура”

3.3. Особенности. Комплекс ориентирован на полную автоматизацию всех участков работы вуза в условиях Болонского соглашения.

Отличия от других систем:

- полностью решена проблема *автоматического* составления расписаний (в том числе в условиях использования индивидуальных траекторий обучения студентов);
- обеспечена возможность *модульно-рейтингового* обучения студентов;
- предусмотрена возможность автоматической передачи информации для *ведения портала* университета;
- обеспечивается платформа для ведения *дистанционного обучения* (с использованием баз данных методического обеспечения и студентов).

3.4. Адаптация к студенту в компьютерной обучающей системе вуза.

Проблема адаптации обострилась в связи с массовым внедрением компьютерной техники для задач обучения. Очень часто результаты внедрения компьютерных технологий в практику обучения не оправдывают надежд преподавателей.

Оказывается, технология обучения должна определяться особенностями обучаемого. Очень часто студент бросает обучение, т. к. “получает от системы не то, что ожидает”. Это относится и к локальным системам, и, особенно, к системам дистанционного обучения.

Решение задачи приспособления компьютера к студенту становится возможным в условиях АСУ вуза. Именно тогда можно вести базу данных студентов и электронных средств обучения.

Задача состоит в отнесении студента к одной из групп. Причем каждой группе соответствует определенное множество значений характеристик обучаемого (психофизиологические характеристики, стили обучения и др.).

Кроме того, заранее определяются возможные подходы к подаче учебного материала (с преобладанием текста, с преобладанием графики, с использованием аудиосредств, ”от общего к частному”, “от частного к общему” и т.п.).

Необходимо найти однозначное соответствие студента характеристикам диалоговой системы. Для этого строится ряд моделей, описывающих предметную область.

Модель обучаемого и системы обучения. Определяется множество разрезов, актуальных для конкретной системы обучения.

Таковыми разрезами могут быть:

- психофизиология;
- стили обучения;
- мотивация;
- подготовленность по дисциплине;

- опыт работы с системой;
- др.

Система должна быть описана в разрезах типа:

- принятые способы адаптации;
- формы подачи информации;
- технологии навигации;
- формы диалогового взаимодействия;
- др.

Прогнозирование успешности деятельности студента и механизм адаптации.

Задача состоит в возможности оперативной идентификации студента и “подстановки” личных (или групповых) данных о надежности и времени выполнения студентом операций взаимодействия с компьютером. Такие данные определяются путем ведения специальной системы статистического анализа успешности учебной деятельности разными студентами в разных условиях среды. Описание учебной деятельности производится с помощью специальной модели типа “функциональная сеть” проф. Губинского А.И.

Существует возможность по разному построить алгоритм обучения (взаимодействие студента с компьютером). Оперативное подставление характеристик обучаемого и условий среды в формальную модель деятельности позволят выбрать оптимальную на данном шаге обучения стратегию.

Для оперативного проведения таких оценок нами разработан специальный математический аппарат нейронно-функциональных сетей и набор специальных расчетных моделей, а также соответствующее программное обеспечение.

4. Опыт внедрения и преимущества. Комплекс апробирован в ряде вузов Украины (Сумы, Харьков, Житомир, Кременчук, Винница) и России (Москва, Белгород).

Внедрение позволило создать единое информационное пространство вуза, улучшить информированность руководителей, создало условия для внедрения кредитно-модульной системы обучения и дистанционного образования.

Многим вузам еще предстоит пройти этот путь. Какая же необходимость реализации именно такого похода?

4.1. Реинжиниринг в вузе. Предлагаемая технология ориентирована на автоматизацию всех участков вузовской работы, начиная от составления учебного плана до выдачи документов об образовании.

Такая технология позволяет:

- автоматизировать документооборот;
- обеспечивать взаимодействие с удаленными структурными подразделениями и министерством;
- контролировать рациональное использование финансовых ресурсов;
- обеспечивать и контролировать функционирование всех подразделений (от кафедры и деканата до общежития);
- обеспечивать своевременное и качественное обеспечение учебного процесса электронными средствами обучения и контроля знаний;
- проводить обучение через Интернет;
- обеспечивать “настройку” (адаптацию) технологии обучения на конкретного студента”;
- поддерживать связь с родителями студентов;
- поддерживать оперативную связь со студентом и преподавателем (СМС, электронная почта).

Таким образом, кардинально меняется технология всех “*бизнес-процессов*” в вузе, существенно повышается информированность всех участников этих процессов и контролируемость основных параметров со стороны руководства вуза.

Это и есть реальный реинжиниринг. Создание подсистемы “Библиотека”, “Бухгалтерия”.

5. Задачи дальнейших исследований. Создание подсистемы “Библиотека”, “Бухгалтерия”, широкая апробация и обсуждение технических решений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Лавров Е.А., Клименко А.В. Компьютеризация управления вузом. – Суми: Видавництво “Довкілля”, 2005. – 307с.
2. Лавров Е.А., Клименко А.В., Палт М.В., Трубников Ю.В. Система компьютерного управления университетом. – М: Экономический факультет МГУ им. Ломоносова, ТЕИС, 2005. – 32с
3. Lavrov Ev., Klimenko Al., Palt M., Trubnikov Iy. Automatization of Management by Teaching in the Moscow University// Materials International Scientific Conference “UNITECH ‘06” is organized by the Technical University of Gabrovo under the motto, 24-25 November 2006, Gabrovo, Bulgaria. – Gabrovo: University Publishing House “V.APRILOV”, 2006. – Т. 1. – P.p. 297-300

UDC 334.78

***ON THE INTEGRATION MANAGEMENT OF COMPANIES
AND THE INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION***

**Spivakovskiy O.V.
Kherson State University**

This article examines the necessity of business and universities integration under the conditions of uncertainty of entrepreneurial environment in Ukraine. There are certain contradictions between the needs of real business and competences produced by universities. In order to overcome these drawbacks the research was done focused on the ways and mechanisms of changing this situation to more adequate reaction to the labor market requirements.

Keywords: *integration, university, company, governance model, decision making, cooperation.*

Future specialists, who are trained within the system of higher education, are not only a source of labour but the most important capitalization element of state institutions, social organizations, enterprises or business-corporations. The recognition of this thesis makes the author consider the question of integration management of companies and institutions of higher education in this article. This question becomes the question of present interest for the researchers in the sphere of didactics and for business representatives. Works of such scientists as L.O. Plakhotnikova [1], A.J. Sokolov [2], V.B. Moiseev [3] deal with these researches.

In our opinion, besides the solution of social, educational and scientific questions, the system of higher education plays an important role of buffer between the needs of real business, labour-market and products and services provided by universities. For the first time in the history of human progress we face the following contradictions:

- on the one hand – incommensurably high speed of knowledge and technological update, on the other – the lag of higher education system, which is determined first of all by the limited physiological possibilities of the faculty;
- traditional system of academic activity organization against a background of the loss of knowledge monopoly by the majority the faculty;
- on the one hand – new and almost unlimited possibilities of access to the information resources accumulated by human civilization and on the other hand – the limits of physiological abilities of students;
- increasing aggressiveness of informational environment (here and further not only the sources of information, data, knowledge and the ways of their presentation are meant but also local and global networks in which they are located) and the absence of real filters with the regard for age-related, mental, psychological and other factors in the process of access to the necessary knowledge;
- real business interests of certain corporations and inadequate low updating rate of the appropriate curriculums;
- incompatibility of constantly growing range of technological disciplines with the requirement of universality for professional competences of graduating students;
- creation problem of the optimal correlation between faculty providing students adaptation while passing from school into the university; forming of harmonic correlation of faculty providing fundamental part of the curriculum and faculty guaranteeing to the maximum the applied part of professional students' competences; their correspondence to the real possibilities (first of all organizational, financial and mental) of the majority of universities;
- transition from the pipeline production system to re-engineering system against a background of conservative traditions developed in the system of specialists training and retraining.

The existence of these, in our opinion, basic contradictions forces to carry out the appropriate reforms of the educational system both in separate countries and in the worldwide

context, today these oppositions really determine the efforts of the higher education sphere to react adequately on the demands of labour market. First of all, these system transformations are supported by the attempts to create mobility conditions for students and professors with the help of grant programs, involvement of students into the research activity and widening of the international activity of each university.

Unfortunately, the mechanisms promoting real, not proclaimed, integration of companies and universities are almost absent. Almost every institution of higher education tries to find one or the other form of integration independently and under the existing conditions of the absence of appropriate legalization, undergoes the “envy syndrome” both from the colleagues and from some state institutions. This can certainly lead to the destruction of the corresponding integration processes. In view of the aforesaid, this research is dedicated to the search and formation of potential model of business and universities integration. As the basis for this research serves the author’s twenty-year experience in cooperation of education and economics, both from the side of business and from the point of view of corresponding strategies’ realization, as the Chair of Information Science Department and as a Vice-rector of classical university. Moreover, the author has a twelve-year experience as a Vice-rector on international relations which allowed him to study and use the experience of different European and American universities (*Glasgow Caledonian University, University of Nice Sophia Antipolis, Royal Institute of Technology in Stockholm, State University of New York in Canton, in Potsdam and many others*).

Factors determining the integration of universities and real businesses:

1. **Re-engineering factor.** We understand it as a system of demands towards the professional competences of future specialist, who is able to reduce at most the number of production communications surrounding him in the concrete business-system.

2. **Adjustment factor** – is singled out as the essential need of contemporary business for specialists who are able to adjust their knowledge while transferring from one kind of subject activity to the other.

3. **Closed contour factor** – capability of business to provide some personnel for lecturing at universities.

4. **Interpenetration factor.** Availability of legal possibilities for starting some part of business inside the universities (in the framework of clear and transparent system of requirements). And vice versa, ability of universities to participate in business beyond the limits of universities by means of different mechanisms. In this case business is considered, first of all, as platforms for students’ practical training.

5. **Ecosystem factor**– by this we imply the existence of university laboratories which provide students with the possibility of participating in the research work and also the availability of a company, collaborating with the university (companies recruiting the future specialists are considered). In fact, donors of the universities must not have a monopoly on students, only in such a way the equal possibilities for students with a regard for their educational and commercial interests are provided.

6. **Synergetic factor.** Just within the integration bounds of business processes in the companies and universities it is possible to obtain new quality and new speed of knowledge and technological renewal which is based on a considerable improvement of quality of specialists training and on the appropriate business development.

Metrics evaluating the integration of business and universities

1. Average wage of the graduating students of a particular institution of higher education.
2. Average wage of the students working part-time in the companies according to their training specialization.

3. Percentage of professors in the general university staff list who are the employees of the companies which specialize in the sphere corresponding to specialization of students training.

4. Percentage of donations from business to the budget structure of the university.

5. Percentage of students who participated in the concrete researches carried out by the higher educational institutions to the orders of both state and private organizations and received a fixed wage for this work.

The author considers that the management mechanism of the integration processes between the companies and higher educational institutions can be represented in the form of matrix shown in the table 1.

The matrix across represents those who make decisions concerning integration of business and universities. Thus each column is divided into two components, first of which represents those who are responsible for incoming data compilation, and the second – for those who directly make decisions. It should be noted that not always those who are responsible for incoming data compilation, make corresponding decisions. Moreover, in certain cases it is necessary to distinguish both structures and concrete persons from incoming data compilation and decision-making. Otherwise there is a temptation to manipulate the information for a choice of this or that decision. Thus we have the following types of accepted decisions:

1. **The state institutions.** We mean the state committees or ministries which carry out the monitoring (responsible for incoming data compilation), the Parliament forming legislative base, and also executive powers which bring it into action. Classical cases, for example, are decisions in the field of interaction between the Ukrainian Academy of Science and universities, as well as creation and functioning of techno parks on the basis of Ukrainian Academy of Science and the institutions of higher education.

2. **The Administration of Universities.** These are top-managers represented by Rector, Vice-rectors, Deans and the Heads of the chairs. It is important to understand that university departments (for example, a personnel department), collecting the incoming data, and those who send requirement for a public contract to the Ministry of Education and Science should be balanced. Otherwise, both a labour market and the tax bearers paying for the work of university bear losses. It is favourable only for personal interests of some faculty, who do not want to upgrade their professional competence. It is a separate question which was considered in the previous works of the author [4, 5].

3. **Faculty.** Here we mean informal, not legalized mutual relations between faculty and the companies which have current interest to these or other students. Thus business is not much interested in the prospect of long-term relations focused on transformation of curricula, the change professional competences of students, the investments connected with the academic process. Usually it is the chaotic process which does not bring strategic benefits. For example, the temporary employment of senior students of pedagogical higher educational institutions at schools where the main thing is to fill a vacancy at a back-country school. Another example is a spontaneous employment of good students (in the field of programming) at the rapidly growing software companies. In these cases the student is in fact untaught at the university, the university changes nothing in curricula, the student doesn't study a complete course of fundamental mathematical sciences, and the company most often retrains the specialist.

4. **Business.** It is a special case when business lives its own life, by default, having agreed to retrain those who leave higher educational institutions. Thus the companies act simply as the consumers of what universities produce. In this case the incoming data formation is minimized.

5. **Jointly.** The characteristic feature of this type is a creation of committees including both representatives of business structures, and representatives of higher educational institutions. Variants when such joint formations also exist at the level of ministerial structures are not excluded. Unfortunately, experience of the author convinces that such work is so formalized that benefits only to very narrow circle of persons. The data analysis of the well-known program "Intel" shows that, for example, during a year it is possible to retrain at once 40 thousand teachers though a simple calculation and common sense show absolutely another results. In this case the main thing is not to formalize to much the work of such structures. The efficiency of such work should be measured only by realization of concrete projects and the metrics mentioned above.

The vertical matrix represents the possible types of accepted decisions. In our opinion, taking into consideration the research carried out, we mainly distinguish three cases showing how decisions concerning integration are made. Thus, we have three basic archetypes:

1. **De jure.** The case of integration based on adoption of certain regulatory documents. For example, creation of techno parks on the basis of universities, based on adoption of corresponding statutory acts of the Parliament and the Cabinet of Ministers of Ukraine.

2. **De facto.** The case of integration representing the certain situational moment when, thanks to the present circumstances, and also the creativity of some faculty and representatives of

business the informal relations are formed and promote mutual penetration of business and a higher educational institution. The sources and prerequisites of the specific steps in this regard may become different grants, including both international and the sponsor.

3. **Precedent-based.** The situation which is based first on realization of **De facto** archetype, and then legalized either by **De jure** archetype or a normative document, signed by the Rector, within the current Legislation.

Thus, on the intersection of corresponding lines and columns of the matrix we get the real picture, showing the system of incoming data formation and acceptance of the proper decisions concerning the integration of business and universities by the main acting persons.

The Model of Integration Management of Business and Higher Educational Institutions

For the model building we use the modified model of Mark Moore [6], represented on fig.1, which from our point of view specifies the integration processes between business, power and education.

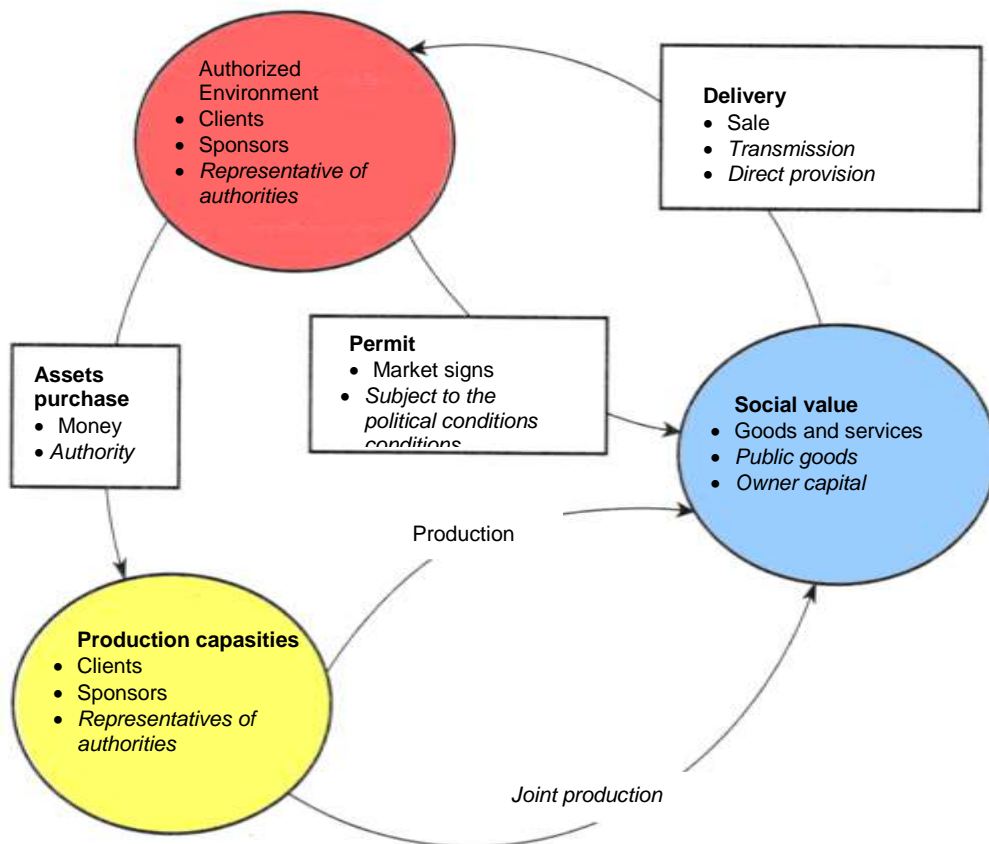


Fig. 1. Structure of value for the management of nonprofit organizations

To our opinion, the given model presents not only the mechanism of co-operation of business and universities but also forming of value of the main product of higher educational institution – the value of graduating student.

4. **Authorized environment.** In this case the clients are companies and establishments, including state institutions, which give workplaces for students graduating from universities. Sponsors are the companies, which try to influence indirectly the academic process by means of investments, including human resources, rather than just material and financial.

5. **Acquisition of resources.** It is very important here, using the proper metrics, to balance four basic resource sources of universities – budgetary resources, resources from sponsors,

resources, got as a result of research and production work, and also grant resources, got from the donors.

6. **Permissions.** Exactly this fact, from one side, determines the flexibility in the work of universities, adaptability of curricula to the current necessities of society and business, and from the other, takes into account strategic priorities, formed by the political elite of both state and the region.

7. **Production capacities.** Exactly these three key constituents (clients, sponsors and power) determine the fundamental aspects of academic, research and production activity of institutions of higher education. The presence and level of basic assets of universities – material, financial, human, non-material, including know-how, relations and IT-actives – depend exactly on them [7]. They determine the priorities in the activity of higher educational institutions and in general, what the institutions of higher education can be engaged in together with the academic activity.

8. **Public value.** This is the key element of the model which actually determines the main metrics, estimating the efficiency of integration of business, science and education. That is why in the most of American universities corporations are involved both in serious scientific researches and organization of some business processes, providing the practice of students by that. It is important to realize that exactly forming of public value makes it possible to understand mechanisms, linking a production, joint production and permissions. The permissions define the priorities in academic, research and also in production activity of institutions of higher education. Moreover, the permissions legalize the joint production of universities and business, allow to conduct necessary capitalization of higher educational establishments. Thus, the fundamental constituent of the integration of higher educational institutions and corporations appears in a public value.

9. **Delivery.** This is a key element of the model, determining closure of a return loop, allows to estimate not only efficiency of integration but also to expose the dynamics of basic processes, determining its management. As a result of integration, we return through a sale, transfer and direct rendering of services and commodities, back to the authorized environment. It is important to understand how it changes in this case. Each university, using a necessary normative base, should define and classify:

- what it produces, and then, how and to whom sells it (for example, software development in the form of finished products and outsourcing);
- what services and products it develops, to whom and how delivers them (for example, electronic multimedia textbooks for a gratuitous transfer to schools);
- and, finally, what is necessary and possible to create for a legal direct transmission both to state and public subjects, and subjects of business structures (for example, books, textbooks, articles etc.).

As it was mentioned before, at the modern stage of market relations development in Ukraine the problem of creation of qualitative, competitive, innovative education concerns public authorities, scientific society, public organizations, representatives of various business structures, employers, and other institutions of civil society.

However it is only one of the possible, from our point of view, ways of integration of education and business, which can be carried out quite differently. Within the framework of this research it was conducted the survey of employers, as well as businessmen, representatives of business society of the Southern region. About 250 business representatives of the Kherson, Odessa and Mykolaiv areas were interviewed.

The survey results showed that a great deal of business community representatives consider universities to be one of the main business personnel suppliers (74% of the respondents). Moreover, the role of universities in business and society, in the opinion of 52% of the respondents, is in educational services provision, 28% consider universities the source of raising the level of employees' skill, so many respondents (28%) see universities in a role of possible business partners, and approximately as much respondents (26%), consider that universities perform functions of

researches realization, development of basic and applied scientific knowledge and technologies. And only 1% of the respondents think that the activity of universities contributes the implementation of modern progressive experience at enterprises and firms. These data are represented in the Figure 2.

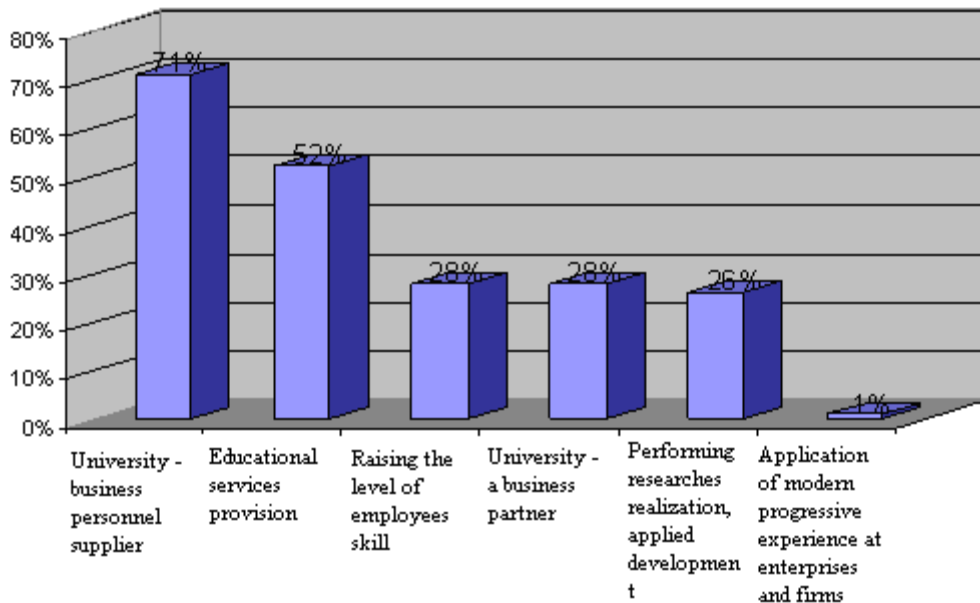


Fig.2. Role of universities in business and society (based on the survey results)

Businessmen see the following ways and directions of cooperation with universities:

- 48% of respondents – in raising of the level of their employees' skill on the basis of university;
- 38% of respondents – in creation of mutual scientific and production projects;
- 33% of respondents – in the employment of university graduates;
- 19% of respondents – in realization of seminars, round tables, conferences;
- 14% of the respondents – in organization of social, charitable and cultural projects and actions.

These data are represented in the Figure 3.

Some businessmen would like universities to create loyal extramural curricula for specific professions.

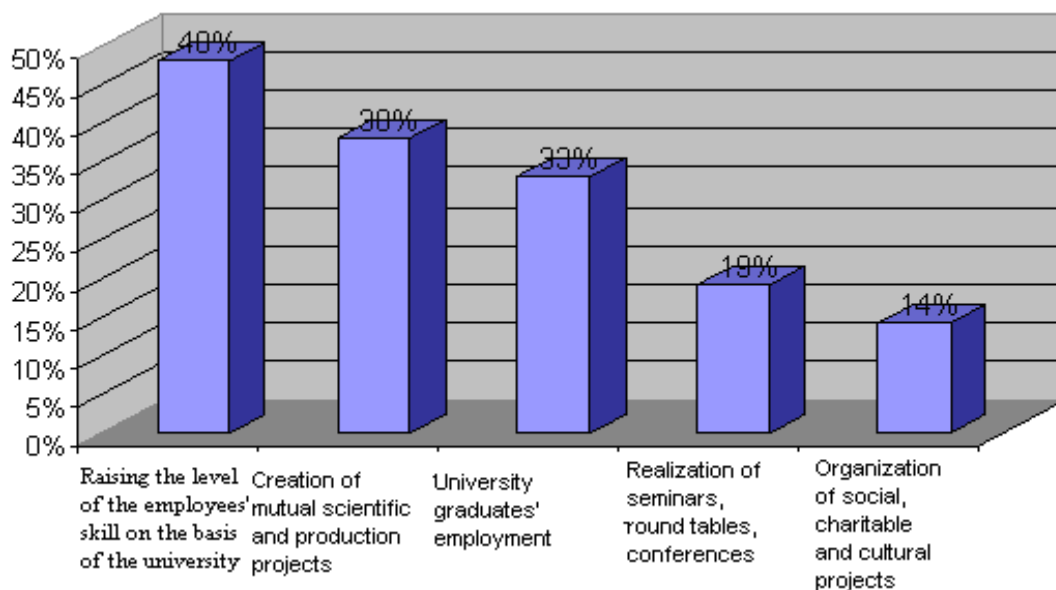


Fig.3. Ways of cooperation between business structures and universities (based on the survey results)

Employers and businessmen are interested in possibilities of common projects with institutions of higher education in the following fields:

- Information technologies – 45% of the respondents
- Scientific researches and development – 36%
- Educational programs – 27%
- International projects – 18% of the respondents
- Cultural and mass media projects – 13% of the respondents

These data is represented in the Figure 4.

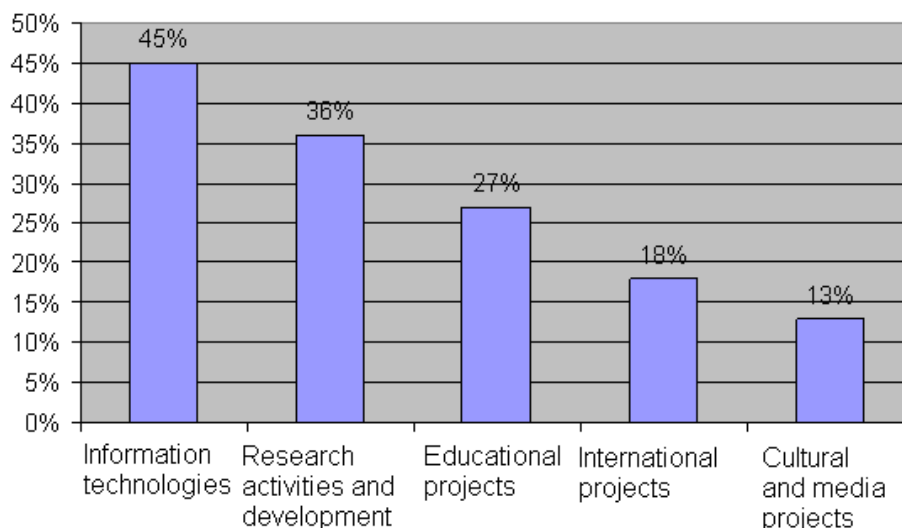


Fig.4. Possibilities of joint projects of business structures and institutions of higher education (based on the survey results)

59% of the questioned employers confirmed, that university graduates, who did not have any experience, i.e. have got fixed up in a job after termination of studies, work (or worked) for their enterprise.

67% of the respondents are not completely satisfied with the level of university graduates training, but consider this level acceptable for employment; 24% are satisfied with the level of training, and only 9% are not satisfied with students training (Fig. 5).

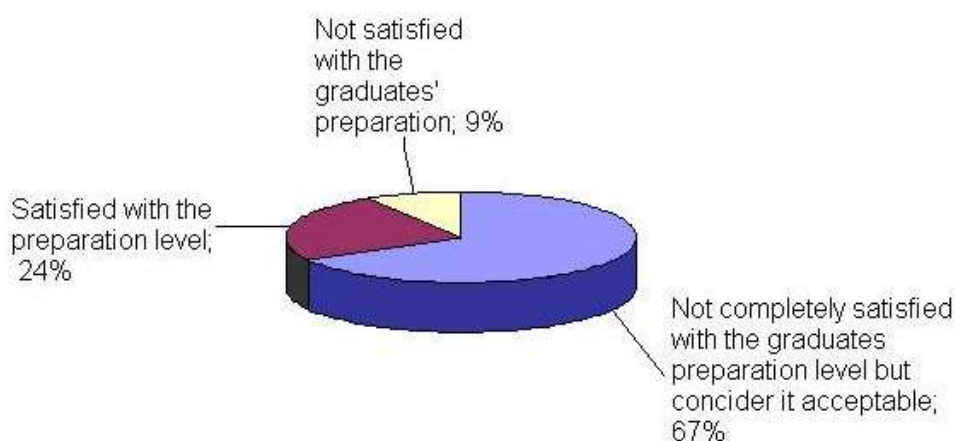


Fig.5. Estimation of employers' satisfaction with the level of university graduates training (based on the survey results)

Estimating the level of their satisfaction with learning capabilities of young specialists, their adaptation to a new environment and new knowledge perception, 59% of employers evaluate positively university graduates according to this description, 27% are not satisfied with these

capabilities of young specialists, and 14% can not give a well-defined answer to this question, as they consider that all universities graduates have very different level of learning capabilities, abilities to adapt and perceive something new, and they can not give general characteristic for all the graduates.

36% of employers would willingly accept university graduates for employment, 27% would accept young specialists for employment only in case of absence of better candidates, 18% would accept graduates for employment only within a condition of less salary comparing with other employees, 32% do not want accept graduates of institutions of higher education for employment at all, as they consider that it is better to accept specialists with work experience.

Employers distinguish the following main drawbacks of graduates of institutions of higher education:

- Lack of professional knowledge – 14%
- Lack of practical skills – 71%
- Low level of discipline – 19%
- High “demands” of the graduates, i.e. the fact that young specialists want to get high salary, flexible work schedule and have other requirements – 38% (Fig. 6)

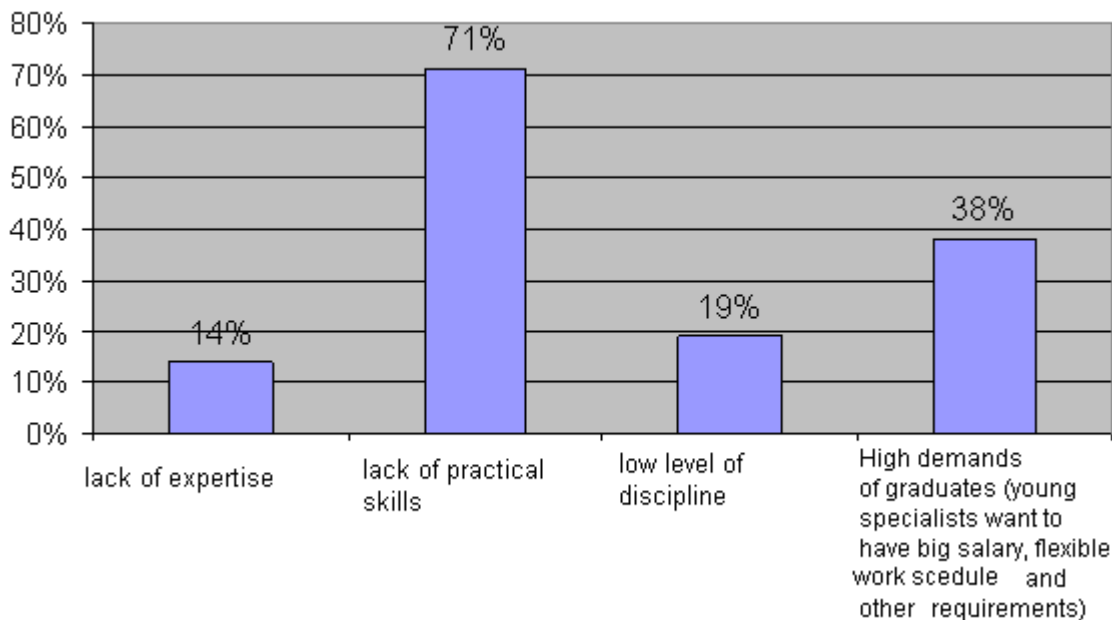


Fig.6. Main drawbacks of graduates of higher educational institutions, in the judgment of employers (based on the survey results)

The main professional competences, which employers want to see in young specialists-graduates from the institutions of higher education (Fig. 7):

- Organization and management skills – 59% of the respondents;
- Learning capability – 58% of the respondents;
- Ability to think creatively – 58% of the respondents;
- Computer skills (users level) – 40%;
- Economic knowledge – 59%;
- Knowledge of foreign languages – 36%;
- Engineering and technical skills – 23%;
- Good knowledge of information technologies – 22%;
- Programming skills – 13%;
- Basic knowledge of psychology or medicine – 8%.

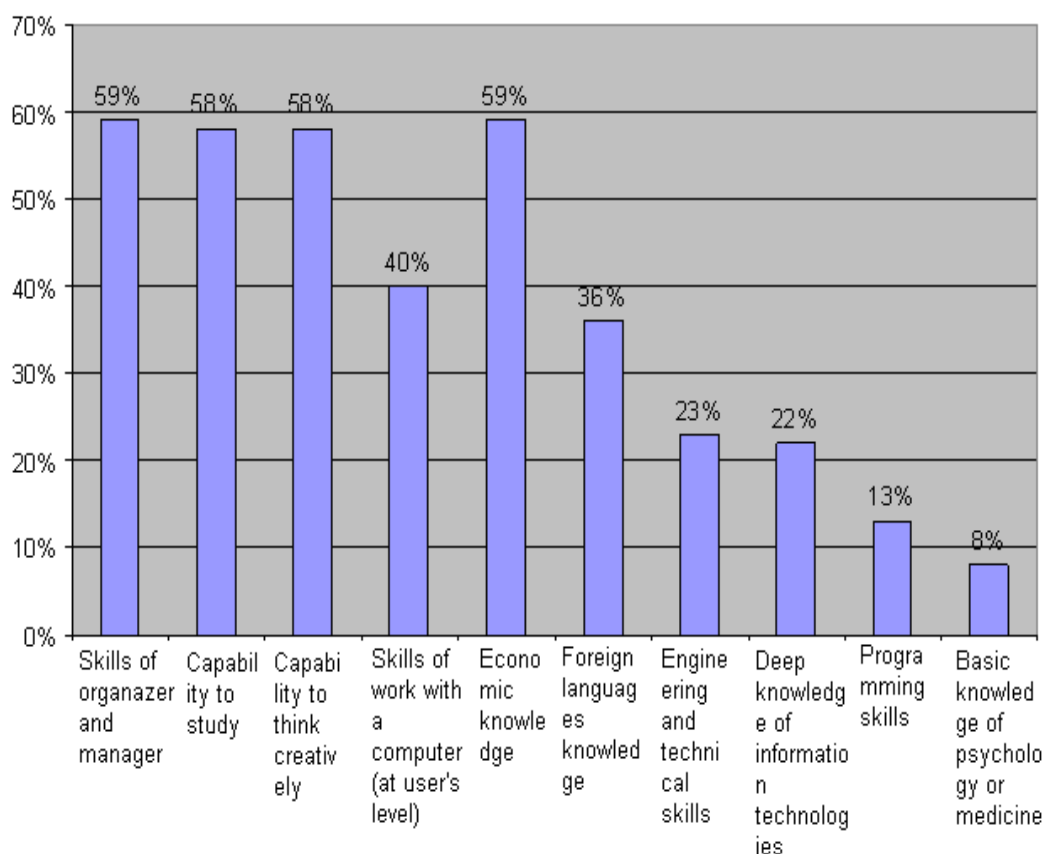


Fig.7. The main professional competences which employers want to see in young specialists-graduates from the institutions of higher education (based on the survey results)

Management realization mechanism between institutions of higher education and companies, enterprises, as it is seen by the most of businessmen at the present stage, is represented in the Table 2. This process can be characterized as the actions of the government and university authorities on forming of incoming data and decision making, which is mainly implemented according to the management archetype “de-jure”, described above, and in particular cases, according to the archetype “precedent-based”.

In opinion of the interviewed businessmen and business representatives, it is possible to optimize control of integration process between universities and enterprises by strengthening the role of business structures and universities in incoming data compilation, and also in case if they will take part in decision-making concerning integration processes as well. The optimization matrix in accordance with the survey is represented in the Table 3.

CONCLUSIONS

The research confirms wide possibilities for integration of the system of education, and universities in particular, and business structures and other non-governmental organizations. Involvement of corporations and enterprises to the process of incoming data formation at the actual and official level and their participation in decision-making process concerning integration, will contribute to more quick and effective integration realization.

The survey, conducted by the author, on the whole represents the positive tendency of labor relations between employers and graduates of institutions of higher education, however it becomes completely clear, that the level of training at universities must be higher, it should provide a broader programs for students' practical skills training, be close to realities of modern business in order to satisfy the requirements of employers, corporations, enterprises and public organizations.

The author would like to use this opportunity to express his gratitude to the respondents and all those who helped to carry the survey out (separate gratitude to Kherson Regional Centre of Employment). Also the author expresses gratitude for participation in survey organization to researcher of the Kherson State University Yaroslava. Fedorova.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Л.О. Плахотнікова. Взаємодія процесів реформування системи вищої освіти та економіки України http://www.rusnauka.com/24_SVMN_2008/Economics/27097.doc.htm
2. А. Ю. Соколов. Проблемы интеграции образования и бизнеса в информационном обществе. <http://www.mediaport.info/spezproekts/itforum/doklad/sokolov.ppt#273,1>,
3. В.Б. Моисеев. Опыт Пензенской государственной технологической академии по интеграции образования и бизнеса в Пензенской области. <http://www.penza-forum.ru/program/txt/moiseev/moiseev.doc>
4. Співаковський О.В., Федорова Я.Б., Глущенко О.О., Кудас Н.А. Управління інформаційними технологіями вищих навчальних закладів: Методичний посібник. Видання друге, доповнене і перероблене. – Херсон: Айлант, 2007. – 300 с.
5. Співаковський О.В., Щедролосьєв Д.С., Федорова Я.Б., Чаловська Н.М., Глущенко О.О., Кудас Н.А. Управління ІТ вищих навчальних закладів: як інформаційні технології допомагають зробити управління ефективним: Методичний посібник. – Херсон: Айлант, 2006. – 356с.
6. Mark H. Moore. Creating Public Value: Strategic Management in Government. 1997 <http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/0674175581/managemecomua-20>
7. Управление ИТ: опыт компаний-лидеров. Как информационные технологии помогают достигать превосходных результатов / Питер Уэйл, Джинн У. Росс. – пер. с англ. – М.: Альпина бизнес Букс, 2005. – 293с.
8. University-Enterprise Cooperation: building new challenges on past experience. Socrates Accompanying Measure project N° 130023-AM – 06-EMC. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сайту: <http://eu.daad.de>; www.esmu.be
9. Fritsch, Michael. Enterprise-University co-operation and the role of public research institutions in regional innovation systems. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сайту: http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3913?tag=untagged
10. Johny Ghattas, Pnina Soffer. Facilitating flexibility in interorganisational processes: a conceptual model. International Journal of Business Process Integration and Management. Special Issue on Requirements for Flexibility and the Ways to Achieve It. Volume 3 – Issue 1 – 2008
11. Bart Orriens, Jian Yang. Rule-based business collaboration development and management. International Journal of Business Process Integration and Management. Special Issue on Middleware for Web Services. Volume 2 – Issue 3 – 2007
12. William L. Boyan, John Hancock. Integration of Work, Family and Education. <http://www.ed.gov/pubs/EmpFamEd/integration.html>
13. Is labour market training a curse for the unemployed? Evidence from a social experiment. / Rosholm, Michael; Skipper, Lars. In: Journal of Applied Econometrics. 2008. [http://research.asb.dk/research/is_labour_market_training_a_curse_for_the_unemployed_evidence_from_a_social_experiment\(36278\)/](http://research.asb.dk/research/is_labour_market_training_a_curse_for_the_unemployed_evidence_from_a_social_experiment(36278)/)

УДК 330.46

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «ОСНОВИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

Архіпова Т.Л.

Херсонський економічно-правовий інститут

Використання нетрадиційних форм проведення занять сприяє зацікавленості у вивченні предмету, розвиває творчу самостійність студентів, привчає до роботи з різними джерелами знань. Такі форми проведення занять різноманітять традиційність навчання, пошквляють думку. У статті розглянуто такі форми, як дебати, кросворди, наукове есе, доповіді, ділові ігри.

Ключові слова: нетрадиційні форми навчання, пізнавальні дії, ефективність педагогічних технологій.

Постановка проблеми та її актуальність

В Україні відбувається становлення нової системи вищої освіти, яка спрямована на здійснення істотних змін в педагогічних технологіях, які відповідають вимогам сьогодення. Роль і значення висококваліфікованих фахівців зростає у всіх галузях народного господарства. Нові соціально-економічні відносини обумовили суперечності, що існують в системі вищої освіти. Головні з них – між об'єктивно існуючими потребами суспільства у висококваліфікованих фахівцях і недостатньою ефективністю педагогічних технологій, між потребами практики в переході до особово-орієнтованого навчання і недостатньою методичною і технологічною підготовкою педагога до реалізації відповідних технологій навчання, між змістом, що оновлюється, і традиційною формою його реалізації.

Тому виникає потреба в розробці технологій нетрадиційних форм навчання, що мають на меті підвищення якості професійної підготовки студентів і рівня професіоналізму викладача.

Витоки дослідження автора

Створення умов для розвитку особистості студента і якості підготовки висококваліфікованого фахівця – провідна задача перевлаштування системи вищої освіти. Пошук орієнтирів в її реалізації ведеться вченими та практиками, що знаходить відображення в роботах С.Я. Батишева, В.П. Беспалько, А.Л. Смятських, Г.П. Щедровицького. Проблеми ефективності процесу навчання і окремих його компонентів викладаються в дослідженнях Г.Н. Александрова, Ю.К. Бабанського; моделювання і проектування педагогічних технологій – В.М. Ченцова, Н.Ф. Тализіної, І.С. Якиманської; вивченню мотиваційної діяльності учнів були присвячені роботи Б.Г. Ананьєва, Л.С. Виготського, И.С. Кону, М.А. Леонтьєва, К.К. Платонова, С.Л. Рубінштейна, Д.Б. Ельконіна.

Нерозв'язані проблеми та мета роботи

Якість фахівців, яких готує вища школа, багато в чому залежить від рівня викладання навчальних дисциплін, від вміння використовувати існуючі резерви для вдосконалення навчального процесу, що зумовлює інтенсивні пошуки підвищення ефективності навчального процесу шляхом вдосконалення змісту нетрадиційних форм навчання.

Також не припиняються спроби знайти ті стимули, що сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності. Для цього потрібна співпраця між учасниками навчального процесу, переосмислення стимулів, які використовувалися раніше і давали позитивний результат.

Постановка завдання

Для плідної та ефективної діяльності студентів важливим є використання у навчальному процесі нетрадиційних форм проведення занять.

Сьогодні все більша увага приділяється людині як особистості – її свідомості, духовності, культурі, моральності, а також рівню розвитку інтелекту та інтелектуальному потенціалу. Тому не викликає сумніву надзвичайна важливість, гостра необхідність такої підготовки висококваліфікованих фахівців, що володіють знаннями, загальною культурою, вміннями самостійно і гнучко мислити, ініціативно, творчо вирішувати життєві і професійні питання.

Повноцінне засвоєння знань припускає формування таких пізнавальних дій, які складають специфічні прийоми, що характерні для тієї чи іншої галузі знань. Своєрідність цих прийомів полягає в тому, що їх формування можливе лише на певному предметному матеріалі. Не можна, наприклад, сформувати математичне мислення без математичних знань, лінгвістичне мислення без роботи з мовним матеріалом. Без формування специфічних дій, що характерні для даної галузі знань, не можуть бути сформовані та використані і логічні прийоми. Так, у кожній галузі знань для розвитку специфічного мислення необхідно також засвоєння прийомів, які потрібні для роботи в даній галузі знань. Ці прийоми пізнавальної діяльності відображають специфічні особливості даної наукової галузі, менш універсальні і не можуть бути механічно перенесеними на будь-яку навчальну дисципліну.

Викладач повинен бачити великі резерви використання в навчальному процесі сучасних досягнень науки і техніки, які поки що не досить ефективно використовуються. Зокрема, такий засіб діяльності, як комп'ютер дозволяє достатньо повно врахувати початковий рівень пізнавальної діяльності студентів та їх індивідуальні особливості. Ступінь досягнення поставленої цілі окремим студентом істотно залежить від того, наскільки процес засвоєння будується з урахуванням усіх вказаних особливостей даного студента.

Вивчення курсу «Основи штучного інтелекту» спрямоване на досягнення таких цілей:

- засвоєння знань, що становлять основу наукових уявлень про штучний інтелект;
- ознайомлення й оволодіння основними методами штучного інтелекту з метою створення інтелектуальних систем, які імітують творчу діяльність професіонала, його інтуїцію та досвід, що необхідні для аналітичного вирішення задач;
- розвиток пізнавальних інтересів, інтелектуальних і творчих здібностей засобами інформатики і комп'ютерної техніки;
- виховання відповідального відношення щодо інформації з урахуванням правових і етичних аспектів її розповсюдження; виборчого відношення до одержаної інформації;
- отримання вмінь та навичок щодо застосування засобів обчислювальної техніки в повсякденному житті, при виконанні індивідуальних і колективних проектів в навчальній діяльності, подальшому засвоєнні основ майбутньої професії.

Для залучення студентів до навчальної діяльності важливим є використання цікавого, що сприяє підвищенню ефективності процесу навчання. Але використання цікавого як самоцілі дає протилежний ефект – студенти приходять на заняття для забави і приємного проведення часу, вивчення дисципліни для них не важливе, а викладач необхідний тільки для того, щоб не було нудно.

Вікових обмежень для використання цікавого немає. Важливим є лише врахування вікових особливостей студентів, спрямованість навчання, доступність матеріалу, що викладається. Студенти з цікавістю слухають матеріал, що подається, і, як показують атестації, що проводяться, навчальний матеріал глибше запам'ятовують. Студент повинен мати право на підказку, яку він повинен здобути самостійно, спираючись на свої знання. У кросворді, наприклад, такою підказкою є буква на перетині двох слів.

При підборі цікавого важливим є визначення його місця в навчальному матеріалі, його спрямованості, узгодженості з поставленою метою занять, рівнем відповідності цікавого рівню підготовки студентів. [1].

Під час проведення занять з курсу «Основи штучного інтелекту» доречно використовувати техніку проведення дебатів для закріплення пройденого матеріалу. Така форма сприяє зацікавленості у пошуку перевірених фактів, бажанню отримання нових знань,

умінню бути переконливим, що активізує навчально-пізнавальну діяльність. Навчальний матеріал стає привабливішим і сам процес підготовки до дебатів перетворюється з рутинного процесу на динамічну гру.

Дебати бувають неформальні і формальні. У повсякденному житті використовуються неформальні дебати. Формальні ж дебати потребують переконливих аргументів. Тому для підготовки майбутніх фахівців важливе вміння використання техніки формальних дебатів, щоб у подальшому вміти приймати та обґрунтовувати власні рішення.

Основною характеристикою формальних дебатів є наявність правил, що забезпечують зіткнення протилежних точок зору. Потрібно не просто виступити із промовами, але й спростувати аргументи іншої сторони, порівняти свою позицію з позицією опонентів і, таким чином, переконати суддю у своїй правоті.

Оволодівши технікою дебатів, студент може аргументовано відстоювати свою точку зору поважаючи опонентів, скориставшись усіма акумульованими знаннями, накопиченими протягом життя. Основне завдання дебатів – навчити здобувати ці знання та відокремлювати головне від другорядного. У дебатах народжується істина. Прийти до неї, подолавши суперництво та бажання перемоги будь-яким способом, – ось головна мета проведення дебатів [8].

Метод проектів набуває останнім часом все більше прихильників. Його спрямовано на те, щоб розвинути активне самостійне мислення студента і навчити його не просто запам'ятовувати і відтворювати знання, які надає йому вища школа, а й вміти застосовувати їх на практиці [2].

Проектна методика відрізняється характером виконання завдань при роботі над проектом. Спільна робота групи студентів над проектом невід'ємна від їх активної комунікативної взаємодії. Проектна методика є однією із форм організації дослідницької пізнавальної діяльності, де студенти займають активну суб'єктивну позицію. Тема проекту може бути пов'язана з однією наочною областю або носити міждисциплінарний характер. Головним результатом роботи над проектом є актуалізація та придбання нових знань, навичок та вмінь, їхнє творче застосування в нових умовах.

Робота по проектній методиці сприяє самостійній пошуковій діяльності, координації своїх дій, активної дослідницької взаємодії [3].

Основна ідея методу проектів полягає в тому, щоб сприяти активізації пізнавальної діяльності студентів в ході творчої роботи.

Сучасний підхід до вивчення дисципліни «Основи штучного інтелекту» припускає не тільки отримання якоїсь суми знань щодо предмету, але й становлення власної позиції, власного відношення до прочитаного: роздумів, співпереживань поєднання свого та авторського "я". Для привчання до такої роботи доречно використовувати такий вид роботи, як написання наукового есе.

Словник коротких термінів літературознавства трактує поняття "есе" як різновид нарису, в якому головну роль виконує не відтворення факту, а зображення вражень, роздумів, асоціацій.

На заняттях з курсу «Основи штучного інтелекту» студенти аналізують обрану проблему, відстоюють свою позицію. Вони повинні вміти критично оцінювати зібрану інформацію, письмово висловлювати думки згідно поставленій проблемі, навчитися відстоювати свою точку зору і усвідомлено ухвалювати власне рішення, чому сприяє написання наукового есе.

Така діяльність розвиває логічне і аналітичне мислення і, що є важливим, вміння робити висновки на підставі зібраної інформації.

У сучасних умовах навчання комп'ютерним наукам у вищій школі все більш гостру необхідність набувають постановка і вирішення важливих загальнодидактичних, педагогічних і методичних задач, що мають на меті розширити загальноосвітній світогляд студентів, прищеплення їм прагнення оволодіти знаннями, що виходять за коло знань, які рекомендовані державним стандартом вищої школи. Одним із шляхів рішення цих задач є

інтеграція навчальних дисциплін в процесі навчання. Міжгалузева інтеграція дає можливість систематизувати і узагальнювати знання студентів в суміжних дисциплінах.

Дослідження показують, що підвищення освітнього рівня навчання за допомогою міжгалузевої інтеграції підсилює виховні функції навчання.

Основною метою інтеграції дисциплін є вміння використовувати на практиці отримані знання в систематизації і поглибленні знань і обміні цими знаннями в процесі навчання і підготовці до майбутньої професійної діяльності [4].

Для поточного контролю на заняттях з курсу «Основи штучного інтелекту» має сенс використовувати складання кросвордів. Кросворди можна розбити на такі групи:

1. За специфікою питань, що використовуються (стандартні, цікаві).

2. Для активізації діяльності (пізнавальні, мотиваційні, актуалізуючі, розвиваючі). Якщо в кросворді передбачається оволодіння студентами новими знаннями, то цей кросворд має пізнавальний характер. Якщо питання необхідні для вивчення нового матеріалу або спрямовані на підвищення інтересу до предмету, то це мотиваційний кросворд. Якщо ж кросворд сприяє підготовці студента до сприйняття нового матеріалу, то він є актуалізуючим.

3. Для контролю знань (кросворди для поточної, модульної або підсумкової перевірки).

4. За змістом (термінологічні, на знання визначень, на знання дат).

В процесі роботи з кросвордами у студентів розвивається логічне мислення, виробляються такі якості як терпіння, акуратність, зосередженість.

Ігрові заняття цікаві тим, хто навчається, будь-якого віку. Під час проведення таких занять з'являється можливість в нестандартній формі подати навчальний матеріал, який в традиційній формі засвоюється дуже слабко і без інтересу, провести узагальнююче заняття з теми. Ділові ігри на заняттях з курсу «Основи штучного інтелекту» можуть бути ефективним інструментом підвищення інтересу студентів до предмету. Їх можна використовувати як полегшену і захоплюючу форму проведення контрольних заходів. Граючи на заняттях з курсу «Основи штучного інтелекту», можна виграти не тільки з мотивацією студентів, але і в отриманні ними знань.

Під час проведення ділової гри у студентів відпрацьовується вміння зосередитися, мислити самостійно, розвивати увагу і прагнення до знань.

Захопившись, студент не відчуває, що вчиться – він пізнає, запам'ятовує нове, орієнтується у надзвичайній ситуації.

Ділові ігри важливі для виховання активності студентів.

Одна з задач курсу «Основи штучного інтелекту» полягає в оволодінні студентами стійких вмінь та навичок у використанні комп'ютера для вирішення наукових задач.

Для надбання такого досвіду можна використовувати невеликі практикуми. Перед студентами поставлено завдання, розв'язання якого зацікавить їх. Виконання задачі розбивається на етапи і розраховано на декілька навчальних тижнів.

Доповіді і повідомлення використовуються для привчання студентів до роботи з додатковою літературою.

В процесі роботи студенти розширюють свій світогляд, набувають вмінь та навичок роботи з бібліотечними каталогами і з самою літературою.

Студенти навчаються виділяти головне і систематизувати отримані знання.

Висновки

Студенти навчаються виділяти головне і систематизувати отримані знання.

Нетрадиційні форми проведення занять дають можливість не тільки підняти інтерес студентів до предмету, що вивчається, але й розвивати їх творчу самостійність, навчати роботі з різними джерелами знань.

Такі форми проведення занять різноманітять традиційність навчання, пожвавлюють думку. Проте необхідно відзначити, що дуже часте звернення до подібних форм організації

навчального процесу недоцільно, так як нетрадиційне може швидко стати традиційним, що призведе до послаблення інтересу у студентів до предмету.

Перспективи подальших досліджень

Студенти не цікавляться тим, що їм відомо. Але для того, щоб пізнати нове, потрібне бажання. Треба зацікавити студентів не тільки конкретним предметом, а і процесом отримання знань, коли навчання стає задоволенням. Тому потрібно під час занять створювати такі умови, щоб студент був здатен сам для себе створювати знання.

Ніхто не дасть гарантії, що вимовлене викладачем слово стане знанням для студента.

Головна мета навчального процесу – не оволодіння студентами конкретними знаннями, а одержання вмінь та навичок здобувати нові знання, відкривати їх для себе самостійно. Активність – засіб реалізації потенціалу студентів для досягнення цілі навчання, а рівень активності можна оцінити за кінцевим результатом, але обов'язково при цьому слід враховувати наявний рівень знань студента та шляхи одержування результату.

Механізми мислення значно складніші і тонші, ніж позначення словами “відтворення, усвідомлення і збереження в пам'яті”. Здатність створювати знання – природна та невід'ємна властивість мислення людини. Тому необхідно це враховувати у навчальному процесі. Викладач повинен так організувати навчальну діяльність, щоб студент мав можливість зробити для себе відкриття, в результаті якого він синтезує знання, встановлює взаємозв'язки між різноманітними явищами, робить висновки, формує нові визначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1980.
2. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка // ИЯШ – 1991. – №2. – С.3-10
3. Куріцин В.М. До питання про організаційні форми учбово-пізнавальної діяльності учнів сільської школи і готовності вчителя до їх реалізації // Збірка наукових праць / Відповідальний редактор Добродєєва І.Ю. – Шуйській гос. пед. універ. – 1999. – С.26-32.
4. Зубрилин А. А. Создание занимательных материалов на компьютере /Информатика в школе. – 2005. № 5. – С. 51–56.
5. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики, 2-е изд. – М.: Педагогика, 1984.
6. Туркина Н.В. Работа над проектом при обучении английскому языку // ИЯШ – 2002. – №3. С.46-48.
7. Шукин Г.И. Роль деятельности в учебном процессе. – М.: Педагогика, 1986. – 144с.
8. <http://www.intkonf.org>.

УДК 519.876.5.330

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИНВЕСТИРОВАНИЯ МЕТОДАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.**

Вейцблит А.И.

Херсонский государственный университет

В статье представлены экономико–математические основы и структура программы, исследующей инвестиционный процесс методами математического программирования.

Ключевые слова: исследование, программирование, оптимизация, инвестирование, риск, диверсификация.

Обучение экономике требует ощущения самостоятельного участия в её процессах. В тех её разделах, где реальность достаточно глубоко описывается математическими моделями, это может достигаться путём создания информационных моделей. В особенности это касается инвестиционного процесса, который сам является, прежде всего, исследованием. В этом случае модельная программа служит аналогом установки для проведения физического эксперимента. В статье описываются экономико–математические основы и алгоритмы программы, позволяющей исследовать процесс оценки проектов методами математического программирования. Такая программа может представлять интерес не только при обучении, но и для финансовых аналитиков и фондовых брокеров.

В настоящее время задача инвестирования фактически эквивалентна задаче поиска оптимального портфеля инвестиций [1]. Портфель задаётся долями x_i содержащихся в нём N

инвестиций r_i ($i = 1, 2, \dots, N, \sum_{i=1}^N x_i = 1$). Суть портфельного подхода выражен в понятии

диверсификация. Если портфель хорошо диверсифицирован, т.е. укомплектован так, что динамика его доходов определяется лишь общими тенденциями рынка, а не связанные с общими индивидуальные колебания в динамике составляющих его инвестиций взаимно нейтрализуются, то риск уменьшается и предсказуемость возрастает. Основные характеристики инвестиции r_i – средняя доходность $E(r_i)$ и риск, обычно измеряемый дисперсией σ_i^2 или стандартным отклонением σ_i денежного потока (т.е. временного ряда доходов от инвестиции) преобразуются в соответствующие характеристики портфеля. А именно, средняя доходность портфеля r_x $E(r_x) = \sum_{i=1}^N x_i E(r_i)$, его стандартное отклонение $\sigma_x =$

$\sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}}$, где σ_{ij} – ковариация денежных потоков инвестиций r_i и r_j . (По определению,

$\sigma_{ij} = \frac{1}{M} \cdot \sum_{t=1}^M [r_i(t) - E(r_i)] \cdot [r_j(t) - E(r_j)]$, где $r_i(t)$, $r_j(t)$ – доходность инвестиции r_i и r_j в

момент времени t соответственно, $t = 1, 2, \dots, M$). В первоначальной модели рынка ценных бумаг Шарпа – Линтнера – Моссена [2], [3] задача поиска оптимального портфеля инвестиций сведена к следующей.

Задача 1. Найти такой портфель, т.е. такой набор x_i , при котором максимально

$$\theta_x = \frac{E(r_x) - E(r_1)}{\sigma_x} \quad \left(\sum_{i=1}^N x_i = 1 \right),$$

где $E(r_1)$ – это заданная средняя доходность безрискового актива (обычно олицетворяемая с доходностью краткосрочных казначейских облигаций).

Смысл этой оптимизационной задачи непосредственно ясен из рисунка.



Множество всех возможных портфелей выпукло и граница этого множества содержит отрезок прямой, называемой линией рынка капитала, между безрисковым активом r_1 и рыночным портфелем M — единственным портфелем на этом отрезке, не содержащем безрисковых инвестиций. Именно в этом портфеле M угловой коэффициент θ , очевидно и принимает максимально возможное значение. По своему экономическому смыслу величина θ — это цена, которую платят инвестору за измеряемую стандартным отклонением единицу риска, на который он пошёл. Для оптимального рыночного портфеля M эта цена достигает максимального возможного значения.

В соответствии с результатами, Фишера Блэка (Fisher Black) [4], задача 1 линейаризуется и расчеты оптимального портфеля легко осуществить. Однако, в большинстве случаев решение задачи 1 приводит к некоторым отрицательным весовым коэффициентам x_i [1]. Случай $x_i < 0$ возможен в действительности [5], [6] и соответствует следующим двум допущениям: 1) актив r_i продан инвестором авансом (без покрытия), т.е. еще до его фактического наличия на руках; 2) денежные поступления от этой продажи немедленно оказываются в распоряжении инвестора. Однако, в действительности редко бывает так, чтобы вырученные от продажи авансом средства сразу же поступили в распоряжение инвестора, поскольку брокерские фирмы обычно практикуют частичное или даже полное депонирование этих средств. Бывает и так, что полностью запрещено продавать активы без покрытия; многие инвесторы сразу действуют, исходя из предположения о невозможности продажи без покрытия. В результате получаем дополнительное условие $x_i \geq 0$ и уже существенно нелинейную задачу максимизации при запрете на продажу без покрытия.

Задача 2. Найти такой портфель, т.е. набор x_i , при котором максимально

$$\theta = \frac{E(r_x) - E(r_1)}{\sigma_x}, \quad x_i \geq 0, \quad \left(\sum_{i=1}^N x_i = 1 \right),$$

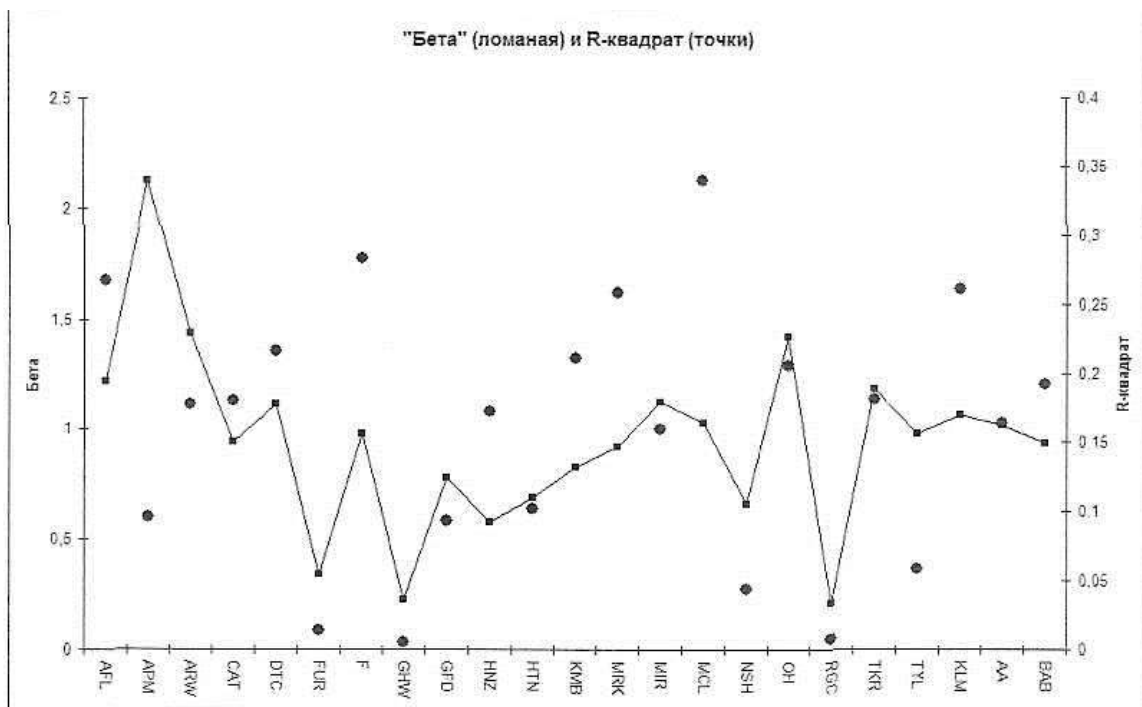
$E(r_1)$ — заданная доходность безрискового актива.

Заметим, что задачи максимизации 1 и 2 могут решаться для произвольного набора N активов (инвестиций), поэтому ни из чего не следует, что полученный в них оптимальный портфель действительно диверсифицирован, т.е. что его динамика отражает динамику всего рынка. Поэтому следующее линейное условие следует ввести, как дополнительное условие ограничения в задачи максимизации 1 и 2.

Условие диверсификации. Пусть $R(t)$ – доход всего рынка, $r(t)$ – доход безрискового актива, а $r_x(t)$ – доход некоторого портфеля в момент времени t . Тогда портфель r_x вполне диверсифицирован, если для некоторого числа β с допустимой погрешностью $r_x(t) - r(t) = \beta(R(t) - r(t))$ при всех t .

Здесь β – угловой коэффициент линейной корреляции доходов портфеля $r_x(t)$ по доходам рынка $R(t)$; дисперсия ортогональной проекции $r_x(t)$ на $R(t)$ – это по экономическому своему смыслу “недиверсифицируемый риск”, т.е. такая компонента риска, которая не поддается диверсификации, определяется лишь общими тенденциями рынка. Поэтому погрешность в условии диверсификации естественно измерять, вычитая из единицы отношение дисперсии “недиверсифицируемого риска” ко всей дисперсии портфеля r_x ; это отношение обычно называют коэффициентом детерминации и обозначают R^2 [7].

Для иллюстрации рассмотрим следующий график, на котором показаны величины β для 23 акций. Как видно, значение R^2 для отдельных регрессий невысоко (самое высокое из них составляет 35%, а самое низкое близко к нулю). Среднее R^2 по 23 акциям равно 16,05%, а среднее β составляет 0,944.



Объединяя 23 акции в равномерно взвешенный портфель, получаем β для портфеля, равный 0,944, что равно среднему показателю его отдельных составляющих. Однако величина R^2 для портфеля равна 61,44%, что значительно превышает среднюю R^2 по всем бумагам. Для большого, хорошо диверсифицированного портфеля его показатель R^2 приближается к единице.

Помимо условия диверсификации необходимы некоторые **условия устойчивости**, позволяющие данные о динамике за последние годы экстраполировать на будущее, прежде всего гарантии того, что фирма не обанкротится. В широко используемых реально оптимальных портфелях, так называемых индексных, используются различные условия устойчивости и способы их обеспечения.

Так индекс S&P 500 фирмы Standard & Poor's [5], [6] включает 500 компаний – лидеров ведущих отраслей американской экономики и пользуется широким признанием по

всему миру как лучший индикатор состояния фондового рынка США. Индекс ориентирован на сегмент рынка с высокой капитализацией и охватывает более 80% акций американских компаний, что делает его инструментом, характеризующим состояние рынка в целом, условие диверсификации для портфеля S&P 500 выполнено. Поддержанием S&P 500 занимается Индексный комитет, состоящий из экономистов и индексных аналитиков Standard & Poor's, который проводит регулярные заседания. Индексный комитет руководствуется комплексом опубликованных руководящих принципов. Подробное описание, в том числе критерии включения компаний в список для расчета индекса и причины исключения из него, материалы исследований публикуются на сайте www.standardandpoors.com в разделе "Концептуальные основы работы Индексного комитета". Критерии включения компаний в список для расчета индекса включают стандарты бухгалтерского учета, рыночную капитализацию (свыше 4 млрд. долл.), финансовую устойчивость, адекватную ликвидность и обоснованные цены, секторальную репрезентативность и так далее. Уже само это разнообразие свидетельствует об отсутствии вполне надёжного критерия устойчивости. В результате сама восходящая к Фишеру Блэку и его предшественникам модель рынка капитала поставлена под сомнение, его тестированию посвящена обширная литература [8]. Поиск "истинно рыночного" или "истинно оптимального" портфеля ведётся в значительной степени не научными, а корпоративными методами.

Между тем линейаризация задачи поиска оптимального портфеля возможна и в самом общем случае. Существенно то, что все условия устойчивости подобно условиям диверсификации могут быть [9] стандартными приёмами целочисленного линейного программирования выражены, как линейные условия ограничений. Если известна динамика рынка $R(t)$, то для каждой инвестиции r_i известна ортогональная проекция динамики её доходов на $R(t)$, известно стандартное отклонение σ_i этой проекции, т.е. "недиверсифицируемый риск" и, наконец, известно отношение $\theta_i = \frac{E(r_i) - E(r_1)}{\sigma_i}$, где $E(r_i)$ –

средняя доходность инвестиции r_i , $E(r_1)$ – заданная доходность безрискового актива. Как показано выше, величина θ_i – это цена, которую платят инвестору за измеряемую стандартным отклонением единицу риска, на который он пошёл, выбрав инвестицию r_i ; чем выше цена, тем приемлемее эта инвестиция. Поэтому портфель с долями x_i содержащихся в нём N инвестиций r_i ($i = 1, 2, \dots, N$, $\sum_{i=1}^N x_i = 1$) оптимален, если величина $z = \sum_{i=1}^N \theta_i x_i$ принимает наибольшее возможное значение.

При равновесии на фондовом рынке для хорошей инвестиции величина θ_i должна быть приближённо равна равновесной цене.

Условие равновесия. Для всех инвестиций r_i , входящих в оптимальный портфель, величины θ_i совпадают и равны оптимальной θ_x из задачи 1.

Однако, такое равновесие на фондовом рынке нереально уже потому, что величины θ_i зависят от экстраполяции в будущее, которое все видят по-своему.

Задача 3. Взяв величину $z = \sum_{i=1}^N \theta_i x_i$ в качестве целевой функции, а линейные условия диверсификации и устойчивости в качестве условий системы ограничений, получаем формулировку задачи поиска оптимального портфеля, как задачу линейного программирования.

Утверждение 1. При выполнении одинаковых условий диверсификации и устойчивости оптимальные портфели задач 2 и 3 совпадают.

Утверждение 2. При выполнении дополнительно условия равновесия оптимальные портфели задач 1 и 3 совпадают. Обратно, из совпадения оптимальных решений задач 1 и 3 следует, что выполнено условие равновесия.

Вывод: задача 3 является линейризацией задачи 2 и эквивалентна задаче 1, если выполнено условие равновесия. Это позволяет использовать в задаче оптимизации портфеля стандартные приёмы симплекс – метода и принципиально изменить подход к её решению. А именно, вместо предварительного отбора компаний Индексным комитетом и лишь затем оптимизации отобранного списка естественно поместить соответствующие условия устойчивости в систему ограничений задачи линейного программирования, лишь в особых нестандартных случаях прибегая к кропотливому исследованию. Это позволяет:

1) корректировать портфель в режиме реального времени; 2) оценивать устойчивость оптимального портфеля стандартными средствами симплекс – метода и эконометрики и прогнозировать возможные катастрофы (бифуркации) на рынке и время их прихода; 3) для данного рынка исследовать зависимость оптимального портфеля от используемых условий устойчивости для оптимизации самих этих условий.

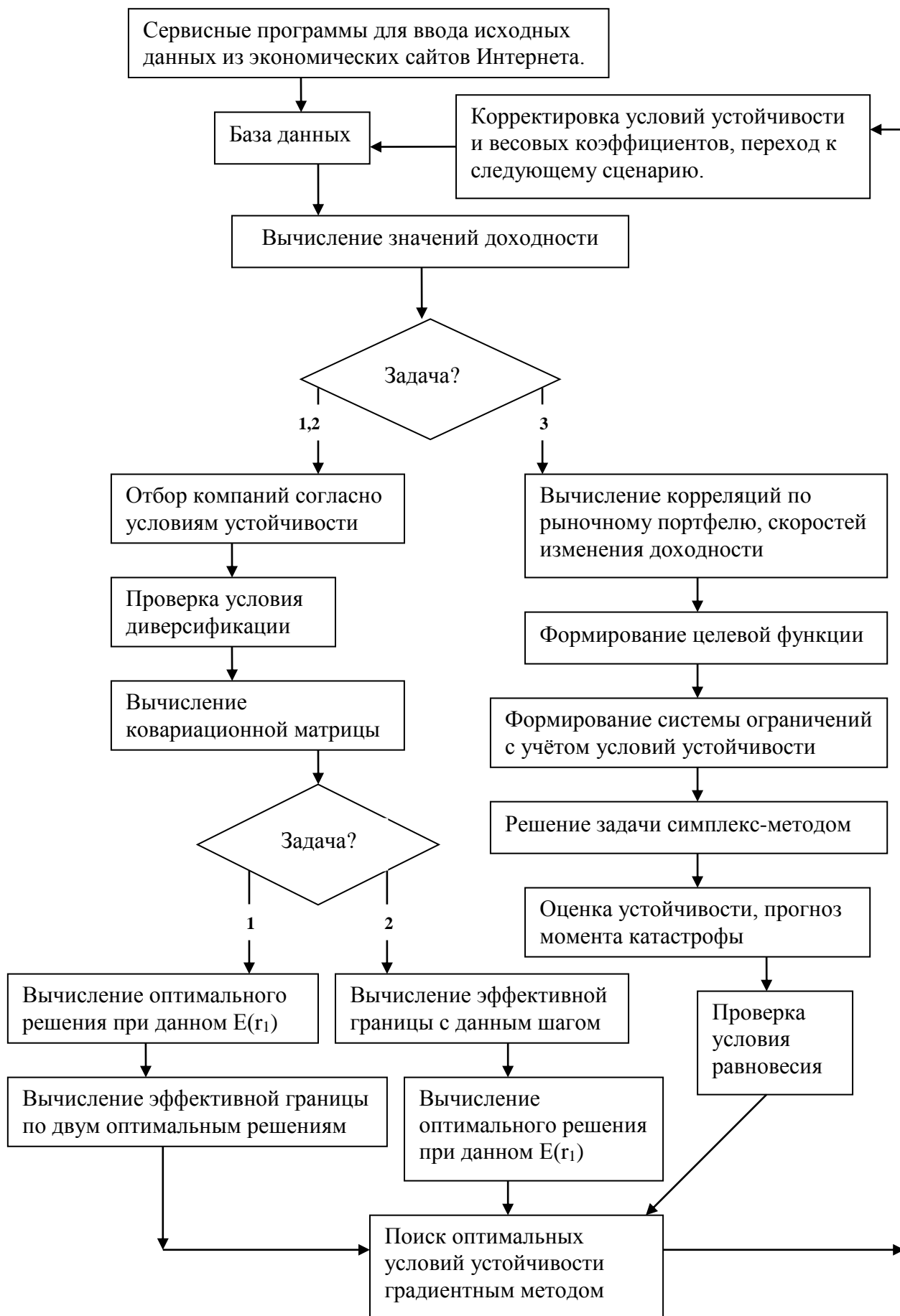
Именно это исследование пункта 3) и является главной целью рассматриваемой в этой статье программы. Поиск оптимального портфеля для данного рынка становится вновь научной проблемой и предметом научных исследований.

Далее приведены краткая блок – схема программы и комментарии к её компонентам.

1. Все основные данные, используемые в этой программе, берутся из Интернета. Так как Интернет отличается чрезвычайной динамичностью и изменчивостью, то сервисные программы для ввода исходных данных из его экономических сайтов в базу данных программы целесообразно не включать в саму программу, быстро адаптируя их по мере необходимости.

2. База данных содержит, во-первых, данные о курсах акций компаний, представленных на исследуемом рынке, во-вторых, используемые в программе условия устойчивости и в-третьих, оценки или баллы, присваиваемые этим условиям и влияющие на весовой коэффициент компоненты компании в целевой функции.

Для оценки устойчивости компании в программе используются традиционные показатели финансового анализа, обычно указанные в финансовых отчётах либо легко извлекаемые из них. Как правило, инвесторы используют эти показатели и соотношения для оценки деятельности компании и динамики её развития. Если финансовые показатели компании вызывают сомнение, то это, как правило, приводит к большим затратам на инвестирование в фирму, т.е. к росту стоимости её долга и соответственно к снижению её капитализации. Эти показатели всегда находятся в поле зрения экспертов по вопросам надёжности инвестиций и менеджмента компании. Поэтому в абсолютном большинстве случаев в своей совокупности они являются важной основой для оценки финансовой устойчивости компании. Все они делятся на четыре группы [10]: 1) коэффициенты и показатели ликвидности (текущий коэффициент, коэффициент “кислотного теста” и т.д.); 2) коэффициенты активности (оборотность товарно–материальных запасов, средние периоды погашения задолженности и т.д.); 3) коэффициенты задолженности (отношения долгосрочной задолженности к собственному капиталу, активам; коэффициент кратности процентов и т.д.); 4) коэффициенты прибыли и дохода (коэффициенты валовой, чистой и операционной прибыли, коэффициенты окупаемости инвестиций и собственного капитала и т.д.). Конечно, эти показатели дают лишь частично надёжную информацию: они зависят от методики и стандартов бухгалтерского отчёта, они вообще не учитывают риски, их использование нуждается в сравнении с показателями других фирм. Например, важным дополнительным показателем является публичность, т.е. процент акций, находящийся в публичном обращении. Для обеспечения диверсификации портфеля важно обеспечить секторальную репрезентативность, т.е. его соответствие реальной структуре экономики.



На следующем рисунке приведена разбивка по секторам индекса S&P 500.



3. Вычисление значений доходности. Месячный доход по каждой акции – это процент прибыли, которую получил бы инвестор, купивший акцию в конце некоторого месяца $t-1$ и продавший ее в конце следующего месяца. Для месяца t и акции A месячный доход r_{At} определяется в программе следующим выражением

$$r_{At} = \ln\left(\frac{P_{At}}{P_{A,t-1}}\right)$$

Здесь, как это принято у финансовых аналитиков, вычислялся непрерывный сложный доход на акцию, т.е. предполагается, что $P_t = P_{t-1}e^{r_t}$, где r_t – доход в процентах за период $(t-1, t)$. В тех случаях, когда в месяце t выплачивается дивиденд Div_t , доход вычисляется по формуле $r_{At} = \ln\left(\frac{P_{At} + Div_t}{P_{A,t-1}}\right)$.

4. Вычисление корреляций исследуемых инвестиций по рыночному портфелю и скоростей изменения доходности производится стандартными эконометрическими программными средствами из пакета “Анализ данных” Excel на основе метода наименьших квадратов. При формировании целевой функции к доходности инвестиции прибавляется скорость её изменения с текущим (заданным при последней корректировке) весовым коэффициентом.

5. Для вычисления ковариационной матрицы в программе используется прямой метод с матрицей избыточной доходности. Пусть заданы N подверженных риску активов и для каждого актива известны данные о доходности r_{ij} за M периодов ($i = 1, \dots, N$ $j = 1, \dots, M$). Тогда матрица избыточной доходности будет выглядеть следующим образом:

$$A = \begin{bmatrix} r_{11} - \bar{r}_1 & \dots & r_{N1} - \bar{r}_N \\ r_{12} - \bar{r}_1 & \dots & r_{N2} - \bar{r}_N \\ \dots & \dots & \dots \\ r_{1M} - \bar{r}_1 & \dots & r_{NM} - \bar{r}_N \end{bmatrix}$$

Транспонированная матрица будет равна

$$A^T = \begin{bmatrix} r_{11} - \bar{r}_1 & \dots & r_{1M} - \bar{r}_1 \\ r_{N1} - \bar{r}_N & \dots & r_{NM} - \bar{r}_N \end{bmatrix}.$$

Умножив A^T на A и разделив на количество периодов M , получим ковариационную матрицу: $S = [\sigma_{ij}] = \frac{A^T \cdot A}{M}$.

6. Расчеты оптимального портфеля в задаче 1 проводятся в соответствии с результатами Фишера Блэка [4]. А именно пусть c – некоторая константа, R – вектор средних

доходов, а обозначение $R - c$ относится к следующему вектору-столбцу: $R - c = \begin{bmatrix} E(r_1) - c \\ E(r_2) - c \\ \dots \\ E(r_N) - c \end{bmatrix}$.

Тогда портфель X находится на огибающей выпуклого множества всех допустимых портфелей тогда и только тогда, когда он является нормированным решением системы

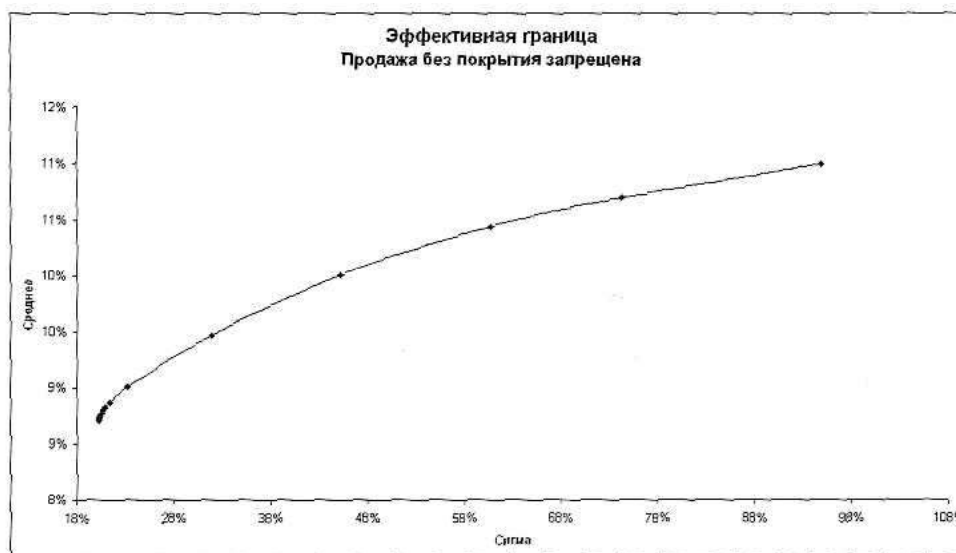
$R - c = Sz$, $x_i = \frac{z_i}{\sum_h z_h}$. Иными словами пусть вектор z является решением системы линейных

уравнений $R - c = Sz$. Тогда из этого решения можно получить портфель x на огибающей

множества всех допустимых портфелей: $z = S^{-1}\{R - c\}$, $x_i = \frac{z_i}{\sum_{j=1}^N z_j}$.

Вычисление эффективной границы основано на том, что (Фишер Блэка [4]) выпуклая линейная комбинация любых двух портфелей на огибающей множества всех допустимых портфелей также принадлежит этой огибающей.

7. Задача 2 (задача при запрете на продажу без покрытия) решается с помощью надстройки “Поиск решения”. При заданном шаге h решается оптимизационная задача: найти такой портфель X , для которого достигается максимума $E(r_x)$ при условии, что $\sigma_x \leq nh$, где $n = 1.2 \dots$.



Затем для заданной безрисковой ставки c находим оптимальный портфель на вычисленной эффективной границе, как точку пересечения с касательной, проходящей через точку $(0; c)$.

8. В конечном счёте, полученные данные служат для того, чтобы для данного конкретного исследуемого рынка найти такие значения оценок финансовых и весовых коэффициентов, при которых получаемые доходы рыночного портфеля (индекса)

максимальны. Шаги градиентного метода при поиске этого оптимума и составляют основной цикл программы. Предусматривается возможность коррекции оценок и в “ручном режиме”, что позволит проверять гипотезы и активизировать учебный процесс. В особых случаях, если доходность высока, а финансовые коэффициенты нестандартны, необходимо прибегнуть к отдельному кропотливому исследованию этой конкретной инвестиции, что, по-видимому, уместнее сделать за рамками этой программы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бенинга Ш. Финансовое моделирование с использованием EXCEL – М.: “Вильямс”, 2007. – 592с.
2. Sharpe W.F. (1964) “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of risk”, Journal of Finance, 19 (September), pp. 425 – 442.
3. Sharpe W.F. (1988) Investments. Englewood Cliffs, New York: Prentice Hall.
4. Black, F. (1972) “Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing”, Journal of Business, 45 (July), pp. 444 – 455.
5. Удовенко В.А. FOREX. – М.: “Вильямс”, 2008. – 384с.
6. Гох Л. Как реально работает фондовый рынок. М.: “Баланс Бизнес Букс”, 2006. – 367с.
7. Доугерти К. Введение в эконометрику. – М.: “Инфра-М”, 1997. – 402с.
8. Roll R. (1977) “A Critique of the Asset Pricing Theory’s Tests, Part 1:”, Journal of Financial Economics, 4 (March), pp. 129 – 176.
9. Хэмди А. Таха Введение в исследование операций. – М.: “Вильямс”, 2001. – 912с.
10. Хаертфельдер М., Лозовская Е.С., Хануш Е. Фундаментальный и технический анализ рынка ценных бумаг. – СПб.: “Питер”, 2004. – 478с.

УДК 371.372

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ ПЕДАГОГА

Гудирева О.М.

Херсонський державний морський інститут

Стаття присвячена питанням експрес-діагностики рівня розвитку комунікативної культури викладача за допомогою комп'ютерного тестування та аналізу комп'ютерної програми тестування, яка базується на факторно-критеріальній моделі кваліметричного оцінювання комунікативних якостей викладача.

Ключові слова: інформаційні технології; комунікативна культура; комп'ютерне тестування.

Широке впровадження сучасних інформаційних технологій в теперішній час відбувається у всі галузі людської діяльності, зокрема у навчальний процес середніх та вищих учбових закладів. Саме нові інформаційні технології, перш за все комп'ютерні технології, дають змогу сучасному педагогу використовувати у навчальному процесі як традиційні, так і передові методи навчання, надавати традиційним методам нове сучасне наповнення. Комп'ютерні технології як не які інші надають можливість педагогу впроваджувати нові форми і методи навчання, сприяють підвищенню індивідуалізації та інтенсифікації навчання.

Використання сучасних інформаційних технологій у навчально-пізнавальному процесі значно підвищує його ефективність як при отриманні нових знань, так і при відпрацьовуванні вмінь та навичок. Не останню роль грає використання сучасних інформаційних технологій в рамках інших видів діяльності – наукової, виробничої, у системі післядипломної освіти та перепідготовці кадрів, та особливо, у системі дистанційного навчання [8].

Одним з шляхів впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес є використання у навчальному процесі комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Експериментально встановлено, що використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі сприяє підвищенню успішності засвоювання навчального матеріалу, стимулює до навчання. Завдяки використанню сучасних інформаційних технологій як в учнів чи студентів, так і у викладачів удосконалюється механізм саморегуляції та самооцінки. Використання сучасних інформаційних технологій сприяє індивідуалізації та візуалізації навчання. Робота викладача на заняттях з використанням сучасних інформаційних технологій носить творчий характер [2].

Впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес вносить істотні зміни до організаційних форм навчання, актуалізує задачу пошуку нових організаційних форм навчання, які дозволяють досягти значного як освітнього, так і виховного ефекту. До таких форм навчання в першу чергу відносяться форми та методи дистанційного навчання [3].

Великий інтерес представляє використання комп'ютерних інформаційно-пошукових систем. Можливе також використання сучасних інформаційних технологій у пізнанні учнями та студентами самих себе. Часто їм недостатньо отримати тільки "готове" знання, вони хочуть навчитися аналізувати задачу, обирати стратегію пошуку розв'язання задачі. Досягнути бажаного можна тільки за допомогою нетрадиційних навчання, і не в останню чергу сучасних інтерактивних комп'ютерних середовищ. Використання сучасних інформаційних технологій може сприяти не тільки швидкому встановлюванню стратегії

розв'язування задачі студентів, але й обмірковуванню ідеї розв'язання задачі за допомогою мультимедійних демонстрацій у інтерактивному режимі роботи студента з комп'ютером.

Комп'ютер в учбовому процесі може бути як засобом навчальної діяльності, так і предметом вивчення. В останній час все більша увага приділяється комп'ютеру як засобу підтримки навчально-пізнавальної діяльності. Це пов'язане із появою різноманітних навчальних комп'ютерно-орієнтованих курсів, дисциплін, окремих розділів навчальних дисциплін тощо [5].

Місце комп'ютера у навчальному процесі в основному визначається типом навчальних програм. Деякі програми призначені для закріплення вмій та навичок. Інші – орієнтовані на засвоєння нових понять. Достатньо поширені також програми здійснення контролю різних форм і методів та програми комп'ютерного тестування в окремих галузях знань.

Комп'ютер є ефективним і надійним засобом в організації самоконтролю за рівнем оволодіння тими, або іншими знаннями та навичками. Педагог має змогу проводити незалежне діагностування рівня знань та вмій, як учнів чи студентів так і самих себе, отримувати опрацьовані результати діагностування та рекомендації щодо подальшої діяльності.

Одним з методів контролю знань, вмій та навичок є тестування, зокрема комп'ютерне тестування. Тестування дає змогу не тільки виявити рівень розвитку людини згідно з певними соціально-психологічними нормативами, здійснювати психологічне вивчення особистості або колективу за різних умов, швидко зібрати велику кількість експериментальних даних та виразити їх через числові показники (коефіцієнти, індекси).

Важливе значення комп'ютерного тестування набуває тому, що воно ґрунтується на багатобальному кількісному і якісному вимірюванні знань і вмій людини. Використовування тестів у навчанні є одним із раціональних доповнень до форм і методів перевірки знань, вмій і навичок не тільки студентів, а і викладачів.

Комунікативна культура педагога. Теперішнього часу у всіх сферах життєдіяльності країн світової співдружності (політика, економіка, наука, культура, освіта) відбуваються кардинальні зміни, обумовлені переходом від техногенної до антропогенної цивілізації, посилюється увага до гуманітарних проблем, людини як найвищої цінності планетарного масштабу. Ці зміни об'єктивно впливають на один з найважливіших соціальних інститутів – сучасну школу, висуваючи нові вимоги до викладача, його культури як культури особливого гуманістичного типу, головним пріоритетом якої є розвиток особистості дитини, спілкування з якою повинно будуватися на основі діалогу, відкритості і поваги. Очевидно, що вирішення цих проблем знаходиться в прямій залежності від рівня професіоналізму викладача, його педагогічної культури, одним з найважливіших компонентів якої є комунікативна культура. Загальновідомо, що ефективність педагогічної праці часто знижується саме через складнощі, які є наслідком недостатнього рівня розвитку комунікативної культури викладача: невміння вести діалог, враховувати психологічний стан суб'єкта спілкування, орієнтації на авторитарний стиль спілкування, недостатньо розвиненої комунікативної толерантності. Недооцінка значущості мистецтва педагогічного спілкування, найбільш яскравим проявом якого є культура комунікації, призводить до виникнення конфліктів і непорозумінь між учителем і учнями, до психологічного напруження, і в решті решт негативно впливає на вирішення одного з найважливіших завдань, яке висуває суспільство перед сучасною школою: – підготовку випускника до творчої життєдіяльності у демократичному суспільстві, в атмосфері взаєморозуміння та толерантності [7].

У теперішній час як ніколи раніш, велике значення надається рівню освіченості викладача взагалі та рівню комунікативної культури викладача, зокрема. Практична потреба в підвищенні рівня комунікативної культури викладача сучасної вищої школи в процесі неперервної професійної освіти, викликана новими соціально-культурними і педагогічними реаліями. Це і обумовила актуальність і стала спонукальним мотивом вибору предметного середовища для складання комп'ютерної програми "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача".

Конструкція комп'ютерної програми приймає за основу факторно-критеріальні моделі кваліметричного оцінювання комунікативних якостей викладача [1].

Створення такої комп'ютерної програми обумовлено низкою чинників. В першу чергу, таким чинником є необхідність об'єктивізації процесу діагностування й оцінювання рівня розвитку комунікативної культури викладача. Саме це спонукало нас звернутися до "кваліметрії" (від лат. *quales* – «який по якості» і грец. *metreo* – «вимірюю») як специфічної галузі знань, що дозволяє в конкретних числових показниках визначити якісні характеристики, які б, здавалося, не підлягають кількісній оцінці [13].

Для вирішення цієї проблеми в нагоді стають сучасні інформаційні технології, що надають можливості створення комп'ютерних програм, простих у використанні, що дозволяє впроваджувати їх у навчальні заклади з метою підвищення рівня педагогічної майстерності викладача, стимулювання їх до самоосвіти, організації курсів дистанційного навчання.

Комп'ютерна програма "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача" реалізує психолого-педагогічні розробки доц. Туркот Т.І., зокрема психолого-педагогічний аналіз феномена «комунікативна культура» і визначення її структури, виділення тих її елементів, що найбільше повно відбивають орієнтацію викладача на гуманістичне спілкування, і тому, на погляд Туркот Т.І., підлягають діагностуванню [6].

Комп'ютерна програма "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача".

Загальні зауваження.

Комп'ютерна програма "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача" призначена для проведення діагностики рівня сформованості комунікативної культури педагога за допомогою сучасних інформаційних технологій та засобів комп'ютерної техніки і складається з тестів, висновків і методичних рекомендацій учителю по удосконалюванню його комунікативної майстерності.

Комп'ютерна програма "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача" складена засобами середовища програмування Delphi і може виконуватися на IBM-сумісному комп'ютері будь-якої конфігурації. Вона має зручний WINDOWS – подібний інтерфейс, що забезпечує простоту у користуванні програмою.

Програма спрямована на проведення діагностики рівня сформованості комунікативної культури викладача за допомогою сучасних інформаційних технологій. Для управління програмою користувачу не потрібно особливих знань в галузі інформатики.

Комп'ютерна програма "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача" підтримує структуру макротесту, який характеризує сутність комунікативної культури викладача за чотирма основними параметрами. Ці параметри, відповідно, аналізуються чотирма складовими – мікротестами: комунікативна толерантність; знання теорії загальної і педагогічної комунікації, етичних норм спілкування; вміння педагогічно доцільно здійснювати обмін інформацією; вміння рефлексії і самооцінки. Кожний з мікротестів-параметрів має свою кваліметричну шкалу оцінок, використання якої в процесі діагностування дає певний кількісний і якісний результат.

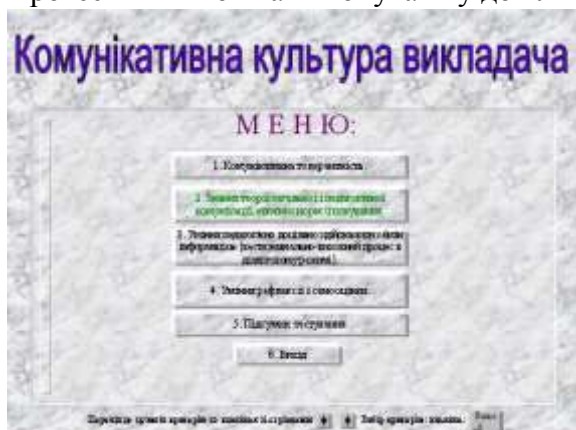
Програма підтримує шкалу оцінок кожного з параметрів та їх значимий результат.

Робота з програмою починається з запуску файлу *test_ps.exe*. Програма починає виконуватися з показу титульної сторінки. Для успішного просування по програмі необхідно уважно читати повідомлення, що з'являються в нижньому рядку екрана, і натискати відповідні клавіші.

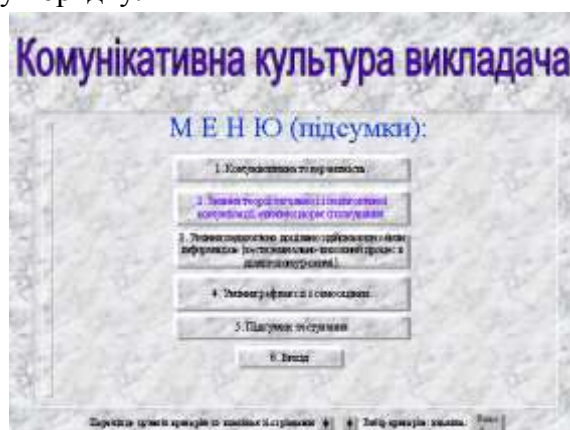
Особливості програми.

Для успішного діагностування за макротестом "Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача" необхідно виконати тестування по кожному з чотирьох параметрів. Список параметрів представлений у меню на другій екранній сторінці (Мал.1).

Пункти 1-4 (Мал.1) дозволяють розпочати роботу з відповідним мікротестом. Мікротести 1-4 можна виконувати у довільному порядку.



Мал.1. Меню (основне)



Мал.2. Меню (підсумки).

Завершити роботу з програмою (пункт «6.Вихід») неможливо доти, поки не буде виконаний кожен мікротест.

Пункт «5. Підсумки тестування» (Мал.1) дозволяє довідатися результати свого тестування.

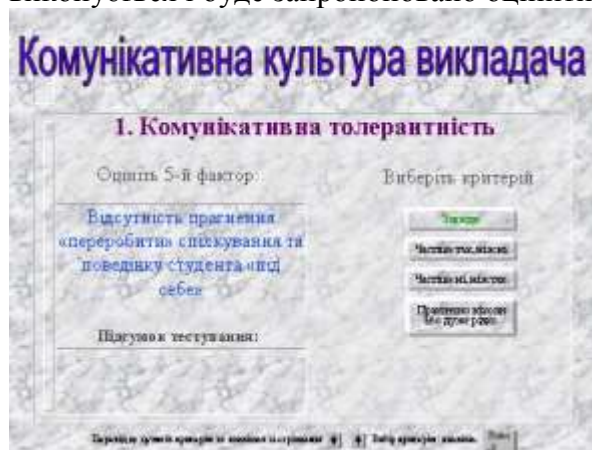
Програма дозволяє переглядати проміжні підсумки тестування по кожному виконаному мікротесту 1-4 протягом тестування за окремими мікротестами та про заключний результат свого тестування, оцінку рівня сформованості своєї комунікативної культури й отримати рекомендації щодо подальшої роботи й удосконалювання своєї комунікативної культури і педагогічної майстерності, та налає список літератури, якщо це потрібно, вивчення якої буде корисним.

Робота з програмою.

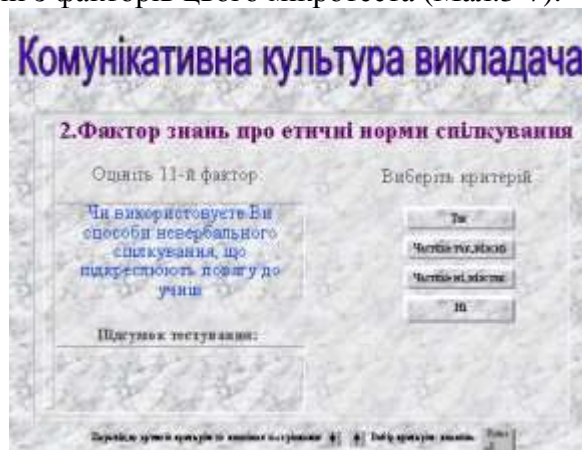
Після запуску програми (файл, що запускається, test_ps.exe) на екрані монітора з'являється титульна сторінка. Для переходу до наступної екранної сторінці, що містить меню (основне), треба натиснути на клавішу PageUp, про що повідомляється в нижньому рядку екрана, або клацнути мишею на відповідній «кнопці» на екрані.

Просування по пунктах меню здійснюється за допомогою миші або клавіш управління курсором ↑ і ↓ (стрілка «нагору» і стрілка «униз»), при цьому обраний пункт виділяється світлим (зеленим) кольором. В останньому випадку для виконання тесту, що відповідає обраному пункту, необхідно натиснути на клавішу «Enter».

При виборі пунктів 1-4 на екрані з'являється інформація про те, який мікротест виконується і буде запропоновано оцінити один з факторів цього мікротеста (Мал.3-7).

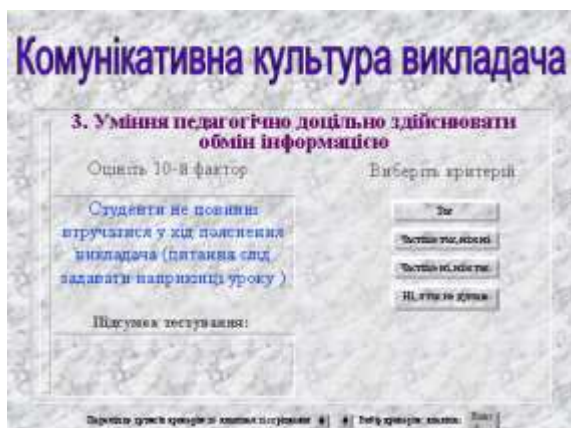


Мал.3. Пункт 1

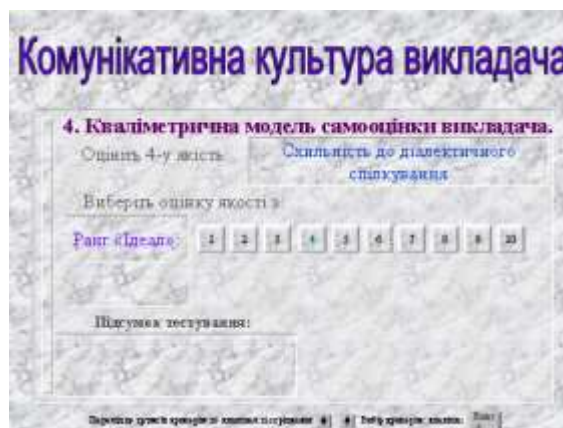


Мал.4. Пункт 2.

Для першого мікротесту таких факторів 10, для другого мікротесту таких факторів 12, для третього мікротесту таких факторів 16, а для четвертого мікротесту таких факторів по 10 у двох групах «Ідеал» і «Факт».

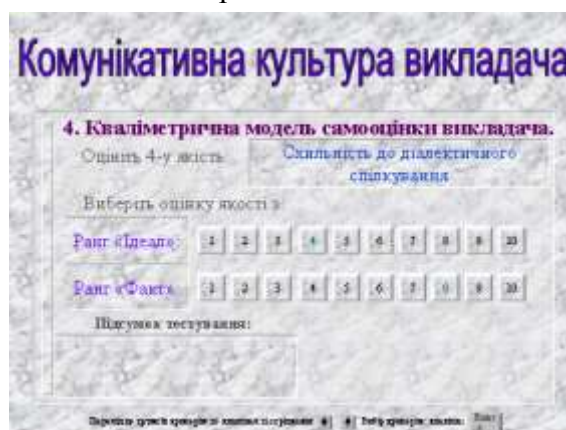


Мал.5. Пункт 3



Мал.6. Пункт 4-а

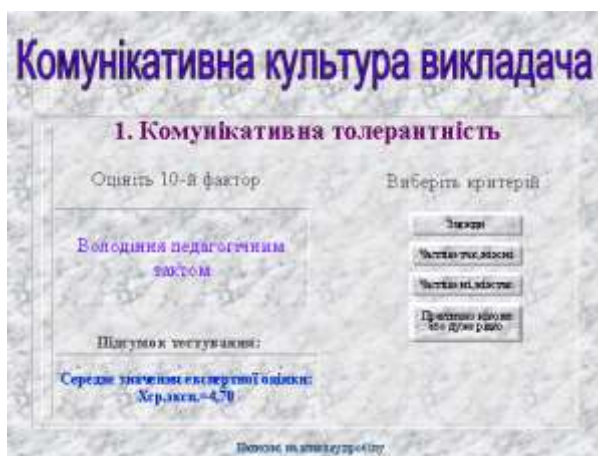
Усі фактори кожного мікротесту з'являються у певній послідовності в тому самому місці екрана ("вікні"), змінюючи один одного. При цьому нижче, в окремому вікні з'являються і змінюють один одного набори можливих оцінок кожного фактора.



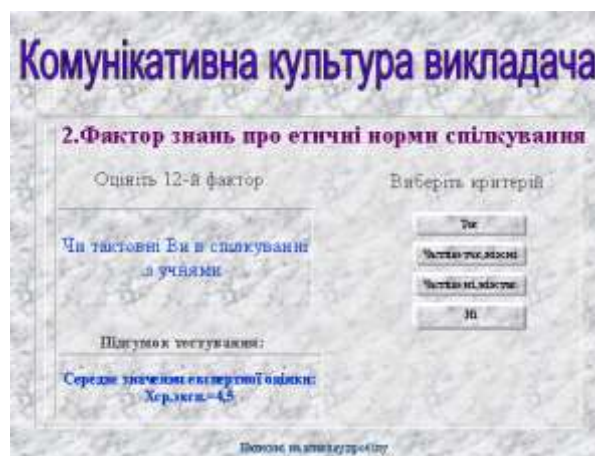
Мал.7. Пункти 4-б

Вибір оцінок у мікротестах 1,2,3 здійснюється також за допомогою миші або клавіш управління курсором ↑ і ↓ (стрілка «нагору» і стрілка «униз») і клавіші «Enter», а в мікротесті 4 спочатку потрібно вибрати оцінку в категорії «Ідеал» за допомогою миші або клавіш управління курсором ← і → (стрілка «уліво» і стрілка «вправо») і клавіші «Enter».

Тільки після вибору оцінки в категорії «Ідеал» з'явиться набір оцінок для категорії «Факт» (Мал.6,7). Оцінки категорії «Факт» вибираються також як і оцінки в категорії «Ідеал». Після того як буде обрана оцінка для останнього фактора в кожному з чотирьох мікротестів, у нижньому рядку екрана повідомлення про клавіші, які використовувались при виборі оцінок, зміниться повідомленням про підсумок виконання даного мікротесту (Мал.8-11).

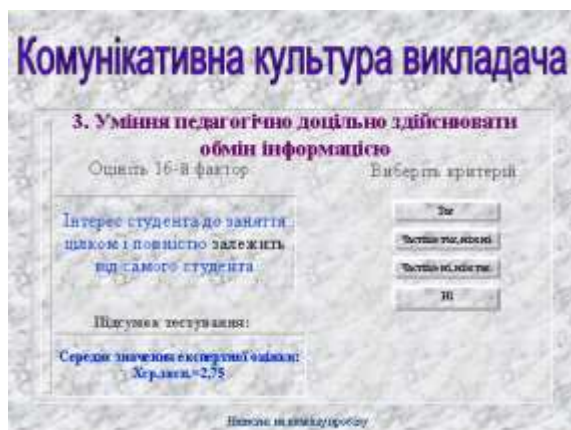


Мал.8. Остання сторінка п.1.

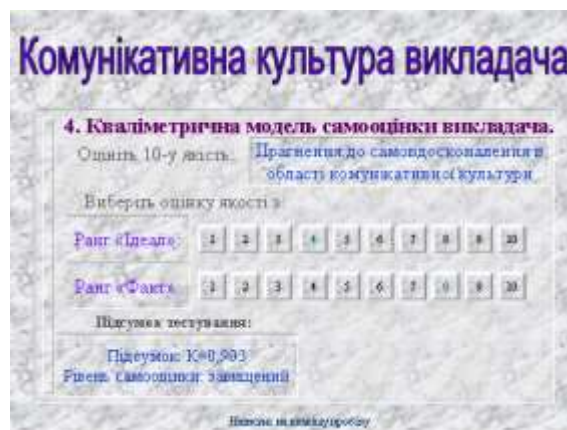


Мал.9. Остання сторінка п.2.

Повідомляється середня експертна оцінка, а в четвертому мікротесті повідомляється ще рівень самооцінки: занижений, завищений чи адекватний (Мал.12). Після перегляду повідомлення про підсумки виконання даного мікротесту потрібно клацнути мишею або натиснути на клавішу пробілу для повернення у вихідне меню і подальшої роботи з програмою.



Мал.10. Остання стор.п.3.



Мал.11. Остання стор.п.4.

При виборі пункту «5. Вихід» на екрані монітора з'явиться запит про те підсумки, якого тесту необхідно переглянути.

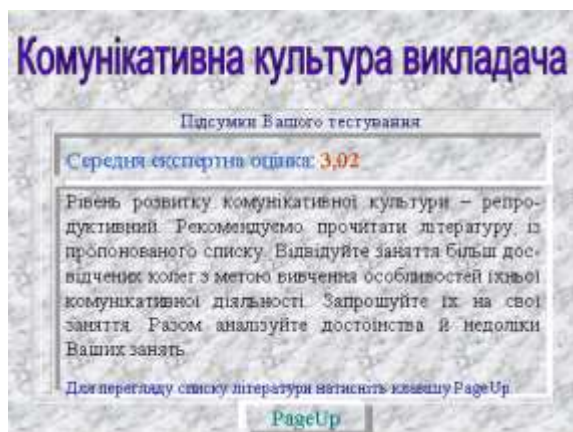
Вибір параметра здійснюється також за допомогою миші або клавіш управління курсором ↑ і ↓ (стрілка «нагору» і стрілка «униз») і клавіші «Enter».

При виборі параметра «Виконаного пункту» на екрані з'явиться «меню (підсумки)» для вибору мікротесту, список оцінок якого необхідно переглянути.

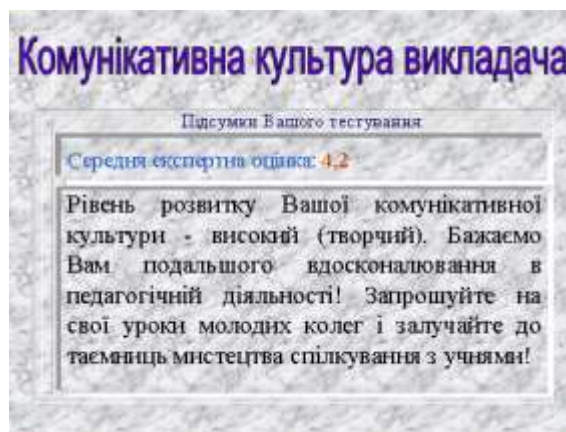
Вибір мікротестів у «меню (підсумки)» здійснюється також за допомогою миші або клавіш управління курсором ↑ і ↓ (стрілка «нагору» і стрілка «униз») і клавіші «Enter». Обраний пункт «меню (підсумки)» виділяється синім кольором, на відміну від основного меню.

При обиранні у «меню (підсумки)» мікротесту, який вже виконано, на екран з'явиться список оцінок, якими було оцінено фактори даного мікротесту. Якщо ж обраний мікротест ще не виконано на екран з'явиться повідомлення: «Цей тест Ви ще не виконали».

При виборі параметра «Всього тесту» на екрані з'явиться загальний результат тестування: підсумкова середня експертна оцінка, оцінка рівня сформованості комунікативної культури того що тестується, а також відповідна характеристика рівня сформованості комунікативної культури і рекомендації для подальшої роботи й удосконалювання комунікативної культури і педагогічної майстерності (Мал.12-13).



Мал.12. Загальний підсумок при низькій оцінці



Мал.13. Загальний підсумок при високій оцінці

Якщо загальна оцінка виявиться нижче 3 балів, то користувачеві буде запропонований також список літератури, що рекомендується та знайомство із якою буде безсумнівно корисним. Для перегляду списку рекомендованої літератури потрібно клацнути мишею або натиснути на клавішу PageUp.

Після перегляду результатів тестування потрібно клацнути мишею або натиснути на будь-яку клавішу для повернення у вихідне меню.

Якщо були виконано всі мікротести і переглянути результати тестування, можна закінчити роботу з програмою, вибравши у основному меню параметр «6.Вихід». При виборі цього параметра на екрані з'явиться або запит про продовження/припинення роботи з програмою (продовження роботи з програмою має на увазі повторне тестування), або повідомлення про те які тести до цього моменту часу ще не було виконано. В останньому випадку потрібно натиснути на клавішу пробілу, повернутися у основне меню і виконати ще невиконані мікротести. Довідатися про те виконаний чи ні який-небудь мікротест допомагає повідомлення «Цей тест Ви уже виконали», що автоматично з'являється при русі курсору по пунктах основного меню. Повторне виконання окремо узятото мікротеста неможливо.

Конструкція комп'ютерної програми приймає за основу факторно-критеріальні моделі кваліметричного оцінювання комунікативних якостей викладача. При моделюванні ми дотримувались послідовності дій, запропонованої доц. Туркот Т.І., а саме:

Крок1. Виявити фактори (ознаки), що характеризують якісні явища (наприклад, комунікативну культуру педагога (ККП)) з точки зору його складових.

Крок2. Визначити вагомість кожної складової частини (фактора-ознаки) при їх різнозначущості. Якщо різнозначущість не має особливого значення, що є характерним для елементів комунікативної культури, то для спрощення розрахунків усі фактори приймаються як рівнозначущі, а їх загальні показники розраховуються як середнє арифметичне.

Крок3. Установити критерії факторів-ознак, що характеризують їхню частоту (систематичність) і інтенсивність прояву (чи відповідність нормі-стандарту).

Крок4. Надати кожному критерію кількісне значення (значимість критерію) від 5,00 балів, що відповідає ідеальній повноті ознаки і в міру віддалення від ідеалу до 2,00, коли ознака практично не виявляється.

Крок5. Результатом оцінки стає кваліметричний показник від 2,00 до 5,00 (наприклад, 2,80; 3,05; 4,55 і т.д.), розрахований як середньоарифметичне за всіма критеріями кожної ознаки (фактора).

За параметрами «інтенсивність» і «систематичність» для кваліметричного оцінювання застосована наступна диференційована числова шкала:

- бал «5,00» – відбиває ситуацію, коли ознака комунікативної культури учителя (ККП) виявляється дуже яскраво і постійно;

- бал «4,00» – показує, що ознаки ККП виявляються в більшості педагогічних ситуацій досить інтенсивно;
- бал «3,00» – виставляється, коли ознаки ККП виявляються епізодично і мають слабо виражену інтенсивність;
- бал «2,00» – окреслює ситуацію, коли ознаки виявляються дуже слабо і випадково (частіше не виявляються, ніж виявляються).

Ця інформація є основою для визначення загального рівня розвитку комунікативної культури викладача, віднесення його до конкретної типологічної групи з метою індивідуалізації діяльності по розвитку цієї культури. Дані комп'ютерного діагностування використовуються в процесі розробленого доц. Туркот Т.І. професійно-педагогічного тренінгу “Розвиток комунікативної культури педагога”, який впроваджений в навчально-виховний процес Херсонського державного аграрного університету, зокрема при підготовці магістрантів та аспірантів [13].

Практичне значення роботи складається в можливості використання створеної автором комп'ютерної програми «Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача», розробленої на базі технології комплексного діагностування і кваліметричного оцінювання рівнів розвитку ККП, в процесі підвищення професійно-педагогічної кваліфікації викладачів середньої та вищої школи, в процесі їх атестації та самоосвітній діяльності.

Комп'ютерна програма «Експрес-діагностика рівня розвитку комунікативної культури викладача», може бути також використана в педагогічних університетах для підготовки майбутніх учителів до ефективного педагогічного спілкування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акинфиева Н.В. Квалиметрический инструмент педагогических исследований // Педагогика, 1998. – №4. – с.30-35.
2. Гудирева О.М. Влияние новых информационных технологий обучения на актуализацию учебно-познавательной деятельности студентов /Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук.праць./Редкол.-К.: НПУім.М.П.Драгоманова.-Випуск 6.-2003.-С.-25-36.
3. Гудирева О.М. Система дистанційного навчання у вищому навчальному закладі. /“Комп'ютер у школі та сім'ї”, Київ, № 5, 2003, С.38-42.
4. Гудирева О.М., Козак О. Мультимедійні інтерактивні технології у навчальному процесі. /Інтерактивні методи навчання: Досвід впровадження./За ред. В.Д.Шарко. – Херсон, 2000. – С.72-75.
5. Гудирева О.М., Сютьжина О.О Сучасні інноваційні технології у загальноосвітній школі /Пошук молодих. Вип.2.Зб. матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. Херсон.: Видавництво ХДУ, 2003.-С.103-105.
6. Гудирева О.М., Черепанов А. Інтерактивне середовище для комп'ютерного тестування. /Інтерактивні методи навчання: Досвід впровадження. /За ред.В.Д.Шарко. – Херсон, 2000. – С.88-91.
7. Єрмола А.М. Технологія організації науково-методичної роботи з педагогічними кадрами. – Харків, 1999, – 128с.
8. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: Автореф.дис.д-ра пед.наук/АПН СССР.-М, 1989.-48с.
9. Жалдак М.И. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів.-К.:Техніка, 1997.-304с.
10. Козаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение. – К.: Вища школа, 1990 – 246 с.
11. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості.-К.: Рад. Школа, 1989.
12. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютерного обучения.- М.:Педагогика,1988.-192с.
13. Сагоян Е.К., Туркот Т.И. Квалиметрические методы диагностирования уровня развития коммуникативной культуры преподавателя //Актуальні проблеми практичної психології. Сборник научных трудов. Материалы Всеукраинской научно-практической конференции 28-29 апреля. Херсон, 2004. – с.18-21.

УДК 371

ВЧИТЕЛЬ ІНФОРМАТИКИ: СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ЧИ СПЕЦІАЛЬНІСТЬ?**Зайцева Т.В.****Херсонський державний університет**

Стаття присвячена загостренню проблеми підготовки майбутніх вчителів інформатики для загальноосвітньої школи з точки зору методичних та організаційних питань. Неможливість підготовки висококваліфікованого спеціаліста в рамках навчального навантаження, яке відведене для спеціалізації, вимагає відмову від спеціалізації: Інформатика у вищих навчальних закладах для напрямку підготовки Математика та Фізика*, і ставить питання про необхідність відкриття нового напрямку підготовки студентів, а саме Інформатика*.*

Ключові слова: Вчитель інформатики, методика навчання інформатики.

Загальна постановка проблеми та її актуальність

Усе більш широке запровадження інформаційних технологій в освіті поступово змінює усталений погляд на роль і функції вчителя, тим паче на рівень його підготовки і фахових компетенцій. Тобто інформатизація суспільства вимагає від сучасного вчителя глибокої професійної підготовки та творчого володіння інформаційними технологіями. Але в перехідний період від старої традиційної системи освіти до Болонської системи викладачі вищих навчальних закладів стикаються з труднощами, які зумовлені відмовою від подвійних спеціальностей і необхідністю підготовки кваліфікаційних спеціалістів окремих напрямків в рамках спеціалізації. Мова йде про спеціальності „Математика. Спеціалізація: Інформатика”, „Фізика. Спеціалізація: Інформатика”. На жаль, на сьогоднішній день в Херсонському державному університеті немає окремого напрямку підготовки вчителів інформатики, тому відмова від спеціалізації Інформатика для спеціальностей математика та фізика приведе до того, що в нашій області гостро постане потреба в вчителях інформатики. Особливо це буде відчуватися у період переходу середніх загальноосвітніх закладів до профільної підготовки учнів та завдяки тенденції пониження вікового рівня, з якого в школах учні починають вивчати предмет Інформатика.

Але для циклу предметів, що відносяться до спеціалізації, виділяється лише 20 відсотків від загального навчального навантаження. Зрозуміло, що в таких умовах підготувати кваліфікованого вчителя інформатики неможливо.

Тому метою цієї статті є висвітлення проблеми підготовки вчителя інформатики та залучення широкого загалу спеціалістів до розв'язування даної проблеми.

Якщо проаналізувати динамізм зміни шкільного курсу інформатики, нові чинні програми профільного навчання та програми курсів за вибором з інформатики спостерігається тенденція доповнення темами та розділами, про вивчення яких 2-3 роки тому ще мови не було. Тому, коли студенти на 4 курсі вивчають дисципліну «Методика навчання інформатики», абсурдно говорити про методичні аспекти вивчення деяких розділів шкільного курсу інформатики, тому що на 1-3 курсах студенти не знайомилися з матеріалами цих нових розділів.

Постає проблема поєднання основного завдання курсу «Методика навчання інформатики», а саме, формування методичної культури майбутнього вчителя інформатики, з необхідністю «в деякій мірі» познайомитися, проаналізувати та систематизувати фактичні знання студентів. Тобто методична культура вчителя інформатики базується на сформованості загальних і конкретних методичних вмінь, що спираються на знання і навички, сформовані при вивченні інформатики, математичної логіки, методів обчислень, дискретної математики, педагогіки, психології. А за перші три роки навчання в ВУЗі в рамках відведених навчальних годин, як уже було зазначено вище, сформувати високій рівень знань студентів не можливо.

Розв'язування основної проблеми

Навчальне навантаження курсу «Методика навчання інформатики» становить 20 годин лекційних та 32 години лабораторних занять. В рамках цих аудиторних занять слід познайомити студентів з деякими питаннями, що відносяться до загальної методики та зупинитися на особливостях викладання шкільного курсу інформатики в 1-12 класах, тобто сформулювати у студентів методичні компетентності.

Тому багато інформаційного матеріалу пропонується студентам для самостійної роботи, причому велика частка цих завдань пов'язана саме з надолуженням фактичних знань з шкільного курсу інформатики.

Міністерством освіти та науки України в 2008 році були затверджені нові програми шкільного курсу інформатики – програма рівню стандарт, академічного рівня та програма профільного рівня. Якщо проаналізувати ці програми, то з навчальним матеріалом деяких розділів шкільної інформатики академічного рівня, не кажучи вже про профіль, студенти майже не знайомі, а саме:

5. Основи комп'ютерної графіки (векторна графіка).
6. Основи веб-дизайну.
7. Основи комп'ютерної безпеки.
8. Розробка Flash-презентацій.
9. Розробка та підтримка веб-сайтів.
10. Основи Інтернету.

Відповідні зміни та доповнення були внесені до програми навчального курсу „Методика навчання інформатики”. Під час вивчення основного теоретичного матеріалу курсу та придбання перших методичних навичків, які будуть становити основу професійної компетентності майбутніх вчителів, студентам ставилися, наприклад, наступні завдання:

- при розробці навчального матеріалу для уроку типу засвоєння нових знань, з деякої певної теми шкільного курсу, продемонструвати вміння створювати та використовувати в педагогічній діяльності мультимедійні презентації;
- для актуалізації опорних знань чи для етапу уроку – вивчення нового матеріалу – студенти розробляють власні електронні підручники, тим самим знайомляться з мовою гіпертексту HTML та Flash технологією;
- при розробці навчального матеріалу для уроку розвитку і закріплення навичок і умінь розробити різнорівневі завдання на основі чіткої і правильно дібраної орієнтовної основи дій. Студенти на практиці намагаються застосовувати теорію поетапного формування розумових дій, маючи для зразку структуровану систему добору завдань, яку запропонували автори нового підручника з інформатики Морзе Н.В., Вембер В.П., Кузьмінська О.Г. [6]

Світовий досвід багатьох поколінь педагогів та основні положення дидактики свідчать про те, що необхідність формування високого рівня знань і умінь учнів вимагає ретельної роботи вчителів у доборі методів і форм контролю, систематичного його проведення, аналізу та корегування методичних шляхів. Важливо не тільки правильно організувати контроль, але й планомірно і систематично здійснювати його на кожному уроці. Тому навчальна програма курсу «Методика навчання інформатики» повинна знайомити студентів не тільки з методами безперервного й інтенсивного контролю знань (тестування – один із найважливіших з них), а й з технологіями створення тестів за умови відсутності розроблених стандартних тестів.

Практика тестового опитування знань вказує, що складним питанням залишається підготовка тестів. Тому в рамках навчального курсу „Методика навчання інформатики” студенти знайомляться з сучасними вимогами до тестових завдань, з типами тестових завдань та критеріями оцінювання ефективності та коректності розроблених тестів.

Але пропонуючи студентам завдання розробити тести, ми намагалися розв'язати три задачі:

1. знайомство з технологією розробки, впровадження та аналізу результатів тестування;

2. з метою повторення та поглиблення придбаних раніше знань та навиків з візуального програмування, при розробці тестів до певної теми шкільного курсу інформатики, студенти повинні були обов'язково використовувати візуальні середовища програмування (Delphi, Visual Basic);
3. при розробці тестів з інформатики для молодшої школи використовувати програму Macromedia Flash Professional 8, для придбання навичків роботи з новими технологіями.

Для успішного розвитку освіти потрібне швидке й оперативне редагування щодо навчальних програм, їх дидактичного забезпечення, нових методик викладання. Вони повинні повною мірою відповідати сучасному рівню розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та передбачати певну перспективу [8].

Доцільно до навчальних планів підготовки майбутніх вчителів для всіх без винятку спеціальностей ввести новий курс, наприклад, «Інформаційні технології в сучасній освіті» або "Технологічні та методичні аспекти використання інформаційних технологій в роботі вчителя", метою якого було б придбання компетентностей, що необхідні вчителю-предметнику для активного і творчого використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчальній діяльності. В деяких навчальних закладах є спроби запровадити аналогічні навчальні курси, наприклад в Київському педагогічному коледжі для студентів спеціальності «Іноземна мова» запровадили новий курс «Методичні основи використання ІКТ в навчальній діяльності» [5].

В ХДУ на факультеті фізики, математики та інформатики ми пішли дещо по іншому шляху: навчальний матеріал розподілений на декілька взаємопов'язаних курсів:

- Інформаційні технології в математиці (фізиці) (3 курс, 5 курс);
- Методика навчання інформатики (4 курс);
- Основи комп'ютерної алгебри (5 курс);
- Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі (5 курс)
- Методика викладання інформатики у ВНЗ (магістратура).

В результаті вивчення вище зазначених навчальних курсів студенти не тільки знайомляться з інформаційними й педагогічними технологіями, але й одержують навички роботи з сучасними програмними системами, створюють свої продукти, починаючи від конспектів уроків, проектів і закінчуючи, дистанційними курсами.

На 3 та 5 курсах студенти знайомляться з програмними продуктами з математиці, фізиці, які рекомендовані Міністерством освіти та науки України. Наприклад, виконуючи цикл лабораторних робіт, студенти вивчають функціональні можливості та методичні особливості застосування в навчальному процесі таких програмних продуктів, як Gran-1, Gran-2D, Gran-3D і програмно-методичного комплексу ТЕРМ VII підтримки навчальної математичної діяльності, який був розроблений в науково-дослідному інституті ХДУ. Після знайомства з можливостями даних систем студенти самостійно вибирають теми зі шкільного курсу математики та розроблюють конспекти уроків з використанням даних програмних продуктів. Причому акцент робиться на доцільності вибору теми уроку та ефективності використання програмних продуктів при вивченні навчального матеріалу. На 4 курсі під час проходження шкільної педагогічної практики студенти мають можливість впроваджувати даний матеріал.

При вивченні дисципліни «Методика навчання інформатики» студенти одержують самостійне творче завдання, що представляють і захищають на іспиті. Ми пропонуємо студентам змоделювати роботу вчителя «від А до Я» на прикладі підготовки матеріалу для вивчення одного з розділів шкільного курсу інформатики.

Студенти розроблюють та збирають матеріал до так званого «Портфеля вчителя», куди входять наступні матеріали:

1. Планування вивчення окремого розділу шкільного курсу інформатики у вигляді календарно-тематичного плану.
2. Список навчальної та додаткової літератури для учнів і методичного матеріалу для вчителя з обраного розділу курсу інформатики.

3. Конкретизовані вимоги до знань та вмінь учнів з даного розділу.

4. Методичний матеріал:

- плани-конспекти уроків;
- повні конспекти різнотипних уроків з даного розділу;
- завдання для лабораторних робіт або контрольної роботи;
- питання для тематичної атестації.

5. Дидактичний матеріал:

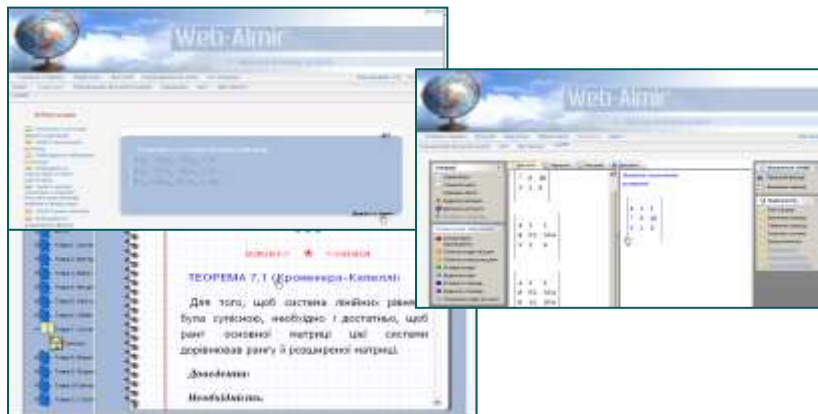
- матеріал у вигляді завдань (окремі сторінки робочого зошита);
- тести;
- друкований матеріал у вигляді плакатів, газет і т.д.

6. Сценарій позакласного заходу.

7. Критерії оцінювання учнівських робіт.

В результаті виконання творчих завдань, взаємного обміну інформацією й оцінювання студентських робіт з інших розділів курсу інформатики, студенти перед практикою на 5 курсі не тільки підготовлені теоретично, але й мають багатий матеріал для проходження практики на високому методичному рівні.

Новою дисципліною на факультеті математики, фізики й інформатики є предмет «Основи комп'ютерної алгебри. Ця дисципліна є логічним продовженням предмета «Інформаційні технології в математиці», тільки в рамках цієї дисципліни студенти знайомляться з такими програмними продуктами, як MathCad, Maple, сайтом дистанційного навчання «Світ лінійної алгебри» (ХДУ), розглядають можливість використання даних систем при вивченні університетських курсів алгебри, математичного аналізу (Мал. 1).

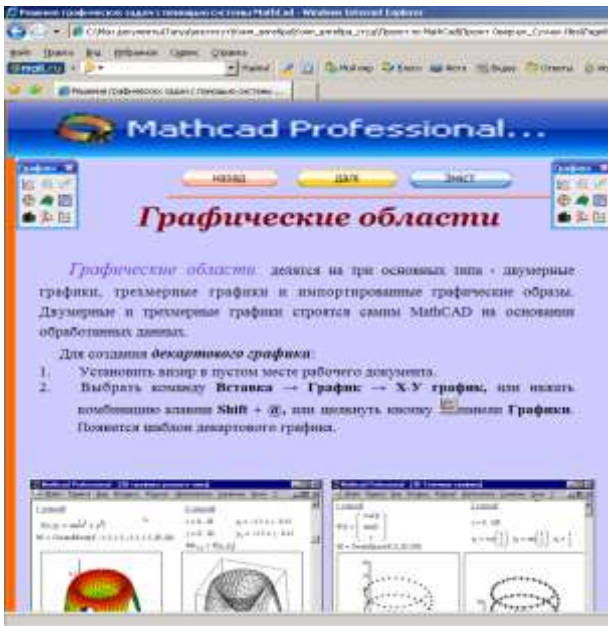


Мал. 1. Сайт дистанційного навчання «Світ лінійної алгебри»

Самостійна дослідницька робота студентів у рамках навчальних програм таких курсів, як «Основи комп'ютерної алгебри», «Інформаційні технології в математиці (фізиці)» дозволяє студентам розширити матеріал своїх дипломних проєктів. З 2006-2007 навчального року на факультеті математики, фізики та інформатики було ухвалене рішення, що дипломні й магістерські проєкти будуть мати три розділи, де в третьому розділі студенти проаналізують можливості та особливості використання в навчальному процесі власних програмних продуктів або відомих програмних систем при дослідженні обраної ними випускної теми (Мал. 2).

Одним із напрямків розвитку систем освіти в нашій країні є впровадження в шкільну практику проєктної діяльності учнів. Багато українських шкіл прилучилося до цього процесу, є чимало позитивних відгуків з боку вчителів й учнів. Тому з 2006-2007 навчального року на кафедрі інформатики ХДУ було ухвалене рішення змінити програму курсу «Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі». У рамках цього курсу студенти знайомляться з технологією проєктної діяльності по програмі Intel «Навчання для майбутнього» [3].

Програма «Навчання для майбутнього» включає 48 годин тренінгу, але нам довелося адаптувати програму до 32 аудиторних годин, з яких 8 годин лекційних та 24 години лабораторних занять. Студенти 5 курсів мають багатий досвід роботи з комп'ютерними технологіями, тому в рамках цих годин вони опановують програмою в повному обсязі.



Мал. 2. Студентський електронний підручник



Мал. 3. Студентські проекти

даного курсу впровадити дистанційні форми навчання у вигляді програмних та елективних Інтернет-курсів.

Впровадженій нами курс пропонує студентам відійти від звичної аудиторної роботи, а спробувати отримати знання «дистанційно», тобто їм пропонується самостійно регламентувати час для отримання нової інформації. Така форма роботи виправдана тим, що даний курс читається у 10 семестрі під час проходження студентами виробничої практики та підготовки випускних робіт. В дистанційній освіті передбачається індивідуальний графік навчального процесу для кожного студента, хоча всі залікові заняття та консультації проводилися при безпосередньому спілкуванні викладача та студентів. Під час занять зі студентами вперше була започаткована методична система формування інформатичних компетентностей в галузі дистанційного навчання з використанням проекту „Платформа

Навчальний курс складається з 12 учбово-тематичних модулів, які описані в стандартній програмі «Навчання для майбутнього». Протягом цих занять студенти по самостійно обраним темам розроблюють навчальний проект і формують Портфоліо, тобто комплект інформаційних, дидактичних і методичних матеріалів до проекту. У реальній шкільній практиці ці матеріали створюються вчителями й учнями, але студенти під час роботи над проектом відіграють роль як вчителів, так і учнів (Мал. 3).

Завдяки використанню під час проведення лабораторних занять групової форми роботи, роботи в парах, де студенти обговорюють тематику проектів, формулюють ключові та тематичні питання, сценарії учнівських робіт, аналізують презентації проектів, вони мають не тільки матеріал власного навчального проекту, а знайомі з матеріалами інших студентських проектів. Така форма роботи дає можливість студентам придбати інформативні компетентності для успішного впровадження в шкільну практику нових педагогічних технологій.

Закінчує формування студентів, як майбутніх педагогів, курс «Методика викладання інформатики у вищих навчальних закладах». З 2007-2008 н.р. для магістрів факультету фізики, математики та інформатики в Херсонському державному університеті було вирішено в рамках

дистанційного навчання м. Херсона”, який був розроблений Е.М.Смирновою-Трибульською [9].

Проект "Платформа дистанційного навчання м. Херсона" дозволяє:

- Студентам різних дисциплін різних рівнів навчальних закладів підвищувати рівень професійних компетентностей, а також компетентностей в області інформаційно-комунікативних технологій через доступ до відповідних ресурсів, інтерактивних сервісів (синхронних та асинхронних) і тематичних курсів.
- Учням, студентам – одержувати необхідні знання з предметів, представлених в державному навчальному плані школи або вузу (автономні курси он-лайн) або факультативні (елективні) курси, курси для підготовки до вступу у ВНЗ;
- здійснювати методичний супровід онлайн навчального процесу;
- контролювати отримані знання (різного типу інтерактивні тести, тренажери і лабораторні практикуми, домашні завдання і т.п.);
- спілкуватися з педагогами, тьюторами, психологами, батьками і учнями (за допомогою форумів, чатів або електронної пошти).

Завдання курсу ми поділили на 3 складові: методичні, практичні та пізнавальні.

Методичні:

- формування методичних компетентностей щодо використання дистанційного навчання;
- розкриття значення та сутності проектування дидактичних моделей, поняття методичної системи навчання, її побудова та реалізація;
- з'ясування психолого-педагогічних аспектів засвоєння фахових дисциплін з точки зору орієнтування студентів на потребу та можливості зміни змісту і методики викладання фахових дисциплін згідно сучасного стану розвитку інформаційних технологій.

Практичні:

- сформулювати у майбутнього викладача інформатики знання, вміння та навички, які необхідні для творчого навчання фаховим дисциплінам в різних умовах технічного і програмно-методичного забезпечення;
- забезпечити студентів знаннями та вміннями майбутніх викладачів щодо тематичного планування;
- розробка та організація проведення дистанційного навчання у вищій школі, добір інтерактивних методів та форм навчання;
- використання в освітніх цілях послуг глобальної мережі Інтернет;
- оцінювання результатів навчання згідно вимогам Булонської системи.

Пізнавальні:

- розвинути здатність і відчуття необхідності до постійної самоосвіти і самовдосконалення, наукового пошуку шляхів удосконалення процесу навчання інформатики;
- розвинути та поглибити загальні уявлення про шляхи і перспективи глобальної інформатизації в сфері освіти.

Даний курс складається з трьох частин:

1. Проходження студентами дистанційних курсів: «Інтернет-технології й основи дистанційного навчання», «Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE», які доступні на платформі www.uceba.ks.ua. В результаті цієї роботи студенти формують компетентності методиста-тьютора та отримують теоретичні знання щодо використання системи MOODLE для наповнення та проведення дистанційних курсів.
2. Розробка в групах по 2-3 студента власних дистанційних курсів з інформатики на платформі www.uceba.ks.ua системи MOODLE [11]. Система містить широкий склад компонентів (близько 35 компонентів), управління системою, створення

курсів, їх повна публікація завдяки простому інтерфейсу веб-браузера не вимагає спеціальних знань з боку користувача.

3. Взаємне проходження розроблених курсів, їх обговорення на форумах та самооцінювання за запропонованими заздалегідь критеріями.

Вивчення курсу закінчується представленням та захистом власного дистанційного курсу. Оцінюється кількість, розмаїтість та доцільність використаних студентами елементів дистанційного курсу – Урок, Ресурси, Завдання, Робочий зошит, Тести, Анкета, Голосування, Семінар, Словник, а також синхронні й асинхронні форми комунікації й спілкування зі студентами: Чат, Форум, Внутрішня система обміну повідомленнями, програми-комунікатори, електронна пошта та ін.



Мал. 4. Платформа дистанційного навчання

Студентам були запропоновані теми дистанційних курсів, що пов'язані з їх майбутньою професійною діяльністю. Наприклад, магістри спеціальності Інформатика розробляли такі курси:

Зі студентськими курсами можна познайомитися на Платформі дистанційного навчання м. Херсона за адресою: www.ucheba.ks.ua [11] (Мал.4).

3. Висновки та напрямки подальших досліджень

Однією з основних задач вищої освіти – це навчити студентів обґрунтованому методичному підходу до вибору і використанню в професійній діяльності інформаційно-комунікаційних технологій для досягнення педагогічно значущого результату.

Сьогодні нарізла необхідність в осмисленні тих змін, які відбулися і відбуваються в системі освіти, в педагогічних технологіях й, відповідно до цього, загальних схем застосування інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи. Знайомство з основними тенденціями розвитку систем освіти, їхній аналіз та адаптація до реалій нашого суспільства допоможе студентам краще зрозуміти роль нових технологій у практиці навчання.

В найближчий час в Україні відбудеться перехід до системи педагогічної освіти, коли студент, що закінчив бакалаврат, отримує повноцінну кваліфіковану підготовку для викладання навчальних предметів в середній загальноосвітній школі. За чотири роки сформувати професійні компетентності основної спеціальності та спеціалізації неможливо.

На сьогоднішній день ми намагаємося в рамках відведених Міністерством освіти та науки України навчальних годин для спеціалізації Інформатика познайомити студентів з новими інформаційними й педагогічними технологіями та сформувати професійні компетентності майбутніх вчителів інформатики, математики та фізики. Але неможливість втиснення всього навчального матеріалу в рамки навчальних годин, змушує нас загострити питання необхідності підготовки вчителів інформатики в рамках окремої спеціальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України “Про вищу освіту” / Кабінет Міністрів України. – К., 2002. – 54с.
2. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. – Затверджено Постановою МОН України 20 грудня 2000 р. – К.: НТУ “КПІ”, 2000. – 12 с. (Нормативні правові документи).
3. Intel® Навчання для майбутнього. – К.: Видавництво «Нора-прінт», 2005.
4. Зайцева Т.В. Укрупнение и модульность дисциплин в преподавании информатики в Херсонском государственном университете / Татьяна Зайцева // Теория та методика навчання

- математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ. – 2008. – Т.3: Теорія та методика навчання інформатики. – С. 173-176.
5. Науменко Г.Г. Підготовка вчителя в умовах застосування ІКТ / Г.Г. Науменко, О.М. Науменко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2008. – №8. – С.6-10.
 6. Морзе Н.В. Інформатика – 10. Посібник для учнів 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Морзе Н.В., Вембер В.П., Кузьмінська О.Г. – К.: Школяр, 2008. – 416 с.
 7. Морзе Н.В. Розвиток інтелектуальної активності учнів на основі задачного підходу під час навчання інформатики / Н.В. Морзе, В.П. Вембер, О.Г. Кузьмінська // Компютер у школі та сімї. – 2008. – № 4. – С.10-14.
 8. Ракута В.М. Проблеми інформатизації шкільної освіти/ В.М. Ракута // Компютер у школі та сімї. – 2008. – № 4. – С. 3-6.
 9. Смирнова-Трибульська Є.М. Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE. Навчально-методичний посібник / Євгенія Миколаївна Смирнова-Трибульська. – Херсон: Видавництво Айлант, – 2007. – 465 с.
 10. <http://www.moodle.org>
 11. <http://www.uceba.ks.ua>

UDC 004.738.5: 519.85

GENERAL FRAMEWORK FOR PUBLISHING OF MATHEMATICAL WEB APPLICATIONS**Syedov A.O.****Deputy Director of Department of Innovations and Technologies' Transfer,
Ministry of Science and Education of Ukraine.****Klenov D.M.****Laboratory of development and implementation of pedagogical software
Research Institute of Information Technologies
Kherson State University**

This system would allow an easy way to bring mathematical applications to the Internet. Although the automated generation of PHP scripts is a simple task, there is no system that would allow bringing mathematical application written in any locally based system to the web. The main part of such system is simple XML-based language that fully describes source mathematical application.

Keywords: XML, web publishing, mathematical programming, framework.

This project is guided by the Prof. Wolfgang Schreiner of the Research Institute for Symbolic Computation (RISC), Johannes Kepler University, who has decided the main problem of the project. W. Schreiner developed the first version of XML-based language that is the main part of entire project, and the Discrete Wave Turbulence web application, that is the best example of how the automatically generated web-applications will actually look like.

Statement of the problem in general outline and its connection with important scientific and practical tasks;

The main goal of entire project is to develop an easy way for publishing of mathematical software into the web. A source mathematical application can be written in any programming language C++/C#/Java/APS/Prolog etc. By this moment there also are a lot of systems of computer algebra like Wolfram Mathematica, Maple, MathLab, they are providing an appealing GUI(Graphical User Interface) for executing the computations and presenting a result.

However to use such systems like, for example Mathematica, you have to install it locally on your computer. Mathematical programmers mostly have deal only with specified part of such systems or programming languages that can be used to implement some methods they are working at. The main problem of such way is portability.

To solve this problem it is obviously that mathematical methods must be implemented as web-applications. Our system will allow mathematical programmers to get such web implementation without actually PHP coding. The only thing a mathematical programmer will have to do is to upload his math application written in any language he likes most, with some description of it, and he will receive an automatically generated web-application that implement his method.

Analysis of the latest researches and publications, in which solution of a problem is initiated and which serve as a background for the research;

Of course nowadays there are a lot of various ways to generate simple web pages automatically. As locally based application shall be transformed into a web service, there is no actual need of using "heavy" web applications like for example Java applets or Silverlight applications, of course if the implementation of mathematical method do not require a building of 3D models or some sort of dynamic graphical drawing. There is no problem with automated generation of simple HTML pages with minimum Java-scripting. If current implementation would require a complex graphics then system must also generate a Java applet. This can be easily done through ANTLR(Another Tool for Language Recognition) for example that can generate any type

of Java/C++/C#/Action Scripts applications using a grammar. So there is no problem of automated generation of simple web interfaces and even Java applets automatically

Sorting out of unsolved aspects of the general problem, which the article covers;

The main problem is “How to bind the application written as locally based to that automatically generated web interface?” Not every language can create cross-platform applications.

Statement of the object of article (problem definition);

It is obvious that there must be some description of mathematical program to make the transformation into a web service possible. Such description has to include all required information and would be developed as a simple XML-based language, containing various sets of nodes divided into three sections:

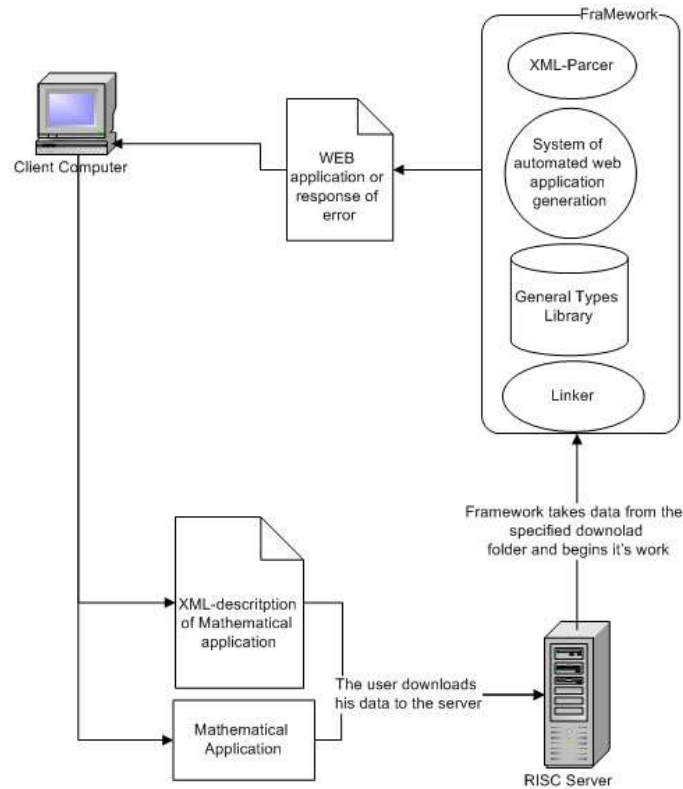
1. Nodes containing information about the language that was used to make a source mathematical application, with descriptions of all additionally included libraries (in the worst case this libraries should also be uploaded to the server alongside with application itself), source architecture description (there is no guarantee that application written under 32-bit architecture will run under 62-bit architecture in the same way, and there is almost no possibility of running 62-bit application under 32-bit system), target architecture description, and operation system version that the source mathematical application was based for (Windows/Mac/Unix).

2. Nodes containing information about all of input/output parameters, as the set of variables. Every variable will have a value of concrete type, taken from the General Type Library. Such library has to be created to make access to the variables types of various computer algebra systems or computer language we are going to support. Every time we add new language to our Framework, we'll have to update this Library. Variables will have unique names, used to create links between nodes and parts of the web interface. The second part of this section is the nodes representing the computations performed by the mathematical program. It is very important to store the computation results, to make graphical buildings much easier, and to allow an option of saving them on client computers.

3. Nodes containing a simple description of user interface.

Summary of the basic material of research with complete argumentation of the obtained scientific results;

Our system of automated web application generation must include all compilers and interpreters of language and mathematical systems we are going to support. It is obvious that if we have a Mathematica script, there have to be a Wolfram Mathematica to execute it. More than that, we've discovered that a concrete example (Discrete Wave Turbulence web application that was created manually by W.Schreiner and can be found on the CENREC portal, this web application is also the best example of how the automatically generated web applications would look like) implemented in Mathematica5.2 does not completely works with Mathematica6.0. This means that we also must have not only all the systems installations on the server, but also a lot of versions of them (this is where we also may face to the version compatibility of systems, will for example Mathematica5.2 work fine if Mathematica6.0 is also installed (I just took Mathematica as preliminary example, this computer algebra system do not face such problem under Linux)). The third part of that system is some sort of a framework that will parse the XML-based algorithm description, and send all necessary data to the automated system of web user interface generation. After the web interface is generated, framework will have to check the source mathematical application itself no matter of the system used to make it, and link this application to the web interface. In our case linking means “wrapping” of it as the web service and binding the invoking of methods to the parts of automatically generated web interface. On the Pic.1 below you can see the basic diagram of this system.



Pic.1

As we can see user must upload his mathematical application alongside with XML-based description to the specified folder on the server. This action is to be done via a simple web interface (Of course it's obvious that it would be much better to make also a web interface for generating the XML description file and some sort of WebFtp for uploading, but for the first time it will be quite enough to create this file manually). After the upload will be completed correctly the framework takes it's part, description is taken to the parser that gathers all information about the mathematical application.

The main problems will begin after the application is recognized by the system. Pre-compiled libraries (for example C++ libraries) are not always completely portable. The RISC server where the system will be based is running under the operating system Debian Linux. If this library was first compiled under any version of Microsoft Windows or MAC OS, there is no guarantee that it can be running under Linux in the same way. Of course there are a lot different possibilities of running Windows applications under Linux, for example Wine. But any of such ways may not offer 100% efficiency. In our case we'll have to use all of them. On the other hand if application is given as source code, this task will become much more simplified. Source code can be re-compiled under Linux, but still the portability problem remains, if application uses some platform-specific libraries that are available for Windows only for example. (As I said before such library should also be uploaded to the server and run under the Wine). If application was written in Microsoft Visual Studio beginning with .Net version, then we'll have to use MONO (.NET Framework implemented under Unix). Every variable declared in XML is description specifies one input/output parameter of the algorithm. Each variable is of a concrete type. This type is taken from the General Types Library that is the part of a Framework. This Library contains description of all types available in supported languages and mathematical systems.

System of automated web interface generation is the most easy to develop part of entire project. It only works with the user interface section of XML description and generates HTML (or probably some times with minimum java-script) web interface according to it. The main problem is that every User Interface element must have an attribute "name" that is the name of a variable created before.

Final part of the Framework is Linker. This will be the most complex scripts-based environment whose task is to link the mathematical application uploaded by the user to the automatically generated web interface. Linker uses variables only of those types that are described in the General Types Library.

All of the computations are done on the RISC server, and in future the possibility of saving the computation results on the client computer is also has to be implemented.

Conclusions of the given study;

As we can see the most important part of a project is the XML description, containing all information about mathematical algorithm, in a simple meta-language. I have already described three types of nodes that are anyway to be implemented. Below you can see a preliminary example of such language.

```
--main information nodes
<SMWML >
<language="C++" compiler="gcc" platform="Windows">
<library>
  DiscreteWaveTurbulence`SolutionSet
</library>
</language>
--varset nodes
<workflow>
<varset id="input">
  <var id="domain" format="integer" />
</varset>
</workflow>
--user interface
<GUI>
<page>
  <frame name="inputarea">
    ...
    <form id="input"> % form bound to varset input
      <input name="domain" > % bound to var input
      <input type="submit" value="Create Solution Set">
    </form> ...
    <frame name="set"> % inline frame bound to varset set
  </page>
</GUI>
</SMWML>
```

The entire document is to be bracketed between the nodes <SMWML></SMWML> that specifies that this document contains description of mathematical algorithm. There is a possibility that there may be not a single XML file in the specified folder, the mathematical application itself may use XML for some inner purposes. But only one XML document must be tagged with SMWML upper tag. This means Simple Mathematical Workflows Description Language as this language also describes the flows of data between the parts of mathematical application in some point of view. The second level nodes are tagged with <language></language> <workflow></workflow> <GUI></GUI>. The first section describes the general information about the mathematical application: what language was used to write an application, what system was used to make it. If application was written for example in Mathematica than we must say what was the version of Mathematica. And of course what was the operation system. As we use Linux as the server base, we will face with porting problems when mathematical application was written under Windows. I've already told about the possibility of using systems like Wine for solving this problem. As we can see this part also contains description of all libraries used by mathematical application.

The second section is the workflow section. It contains all description of variables. Variables are joined into varsets. Parameter “id” is a unique name that will be used for linking the program to the web interface.

The User Interface Section contains preliminary description of web interface. As we can see these nodes are not the exact HTML tags. They are only a simple description. For example “button”, “textbox”, etc. This part is used to generate web application automatically, and link it with variables. The only thing that is important is the id parameter. Linker will use this parameter value for linking all the parts together. A variable with id=”domain” will be linked to any user interface part that also has id=”domain”.

Prospects of the further research work in this area.

Once completed our system will follow the general trend in computer science which turns away from “stand alone” software (that is installed on local computers and can only be executed on these computers via graphical interface) and proceeds towards service-oriented software (that is installed on remote server computers and transforms each method into a service that can be invoked over Internet via standardized Web interfaces). The mathematical methods will become remote services that can be invoked by clients without requiring of a local software installation.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Job Description language – comprehensive description language for specifying program (job)requirements is JDL which is used in some grid middleware [<https://edms.cern.ch/file/555796/1/EGEE-JRA1-TEC-555796-JDL-Attributes-v0-8.pdf>] 03/05/2006 JRA1-Middleware
2. Glue Information model specification 2.0 [<http://www.ogf.org/documents/GFD.147.pdf>] March 3,2009 GFD-R-P.147

UDC 37.018

INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES KNOWLEDGE CONTROL FROM ECONOMICAL DISCIPLINES**Kobets V.M.
Kherson State University**

In article basic aspects introduction integrated environment verification knowledge students from economic disciplines are expounded. It is resulted list modules given environment and classification assignments in relation to control knowledge students from normative economical disciplines. It is noted advantages application information technologies at different types current and final control knowledge students different forms teaching.

Keywords: *distance learning systems, institutes higher education, economical disciplines, testing, tasks, current control knowledge, final control knowledge.*

Development of current, module and final control tasks of knowledge is one of basic elements of every educational discipline, that is teaching at universities and is a feedback for a teacher with students in future development, planning and perfection of disciplines. For conducting of current knowledge control at many universities a Work Book with different types of tasks after the themes of discipline is used. Implementation of tasks in these books allows to follow the progress dynamics of student on assignments of course, gives the feedback to the teacher about to complication of the tasks. Work books also are one of means of knowledge control from economical disciplines generally and microeconomics in particular. By examples most known in world practice work books there are « Workouts in Intermediate Microeconomics » H. Varian [1], and also W. Nicholson [2] and O. Shy [3]. The given instrument of knowledge control allows well to control and to estimate knowledge of students of daily, correspondence, distance learning, external studies and also during work with the listeners of Center of rising and retraining of qualification. Modern development of information technologies allows to perfect the system of students knowledge verification of any form of teaching and simplify the process of verification for the teacher (tutor).

For the sake of improvement of the checking system of students knowledge from economical specialties in 2008 by the authors collective of the Research Institute of Information Technologies (RIIT) of the Kherson state university (KSU) the project of the 'Working out of control knowledge integrated environment of students from economical and mathematical disciplines of normative part for higher educational institutes for specialty 6.050100 «Economy of firm», 6.050101 «Economical Theory»'. The collective of authors of RIIT KSU has a rich experience in relation to successful introduction of software products which were led to the practical use [4-7] and teaching of disciplines of economical and mathematical cycle [8-10].

Introduction of the given project will allow to minimize the level of plagiarism among students at implementation of the same type tasks through differentiation of these tasks and establishment of the limited time on its implementation (by a timer or by a teacher-tutor). Distance control environment will allow to take into account at the evaluation not only right answer of test but also appropriateness and expedience of the applied methods for tasks on daily, correspondence, external and distance forms of teaching in higher educational institutes, where economical disciplines are studied, that confirms its actuality and novelty.

Goal – to describe development within the distance portal of the integrated control and verification environment of tasks, graph exercises, tests and problem situations controlled from distance by means the creation of the built-in modules.

Achievement of this goal is related to implementation of the following tasks:

Task 1. Creation of educational instruments of the integrated knowledge control environment of students in composition: 1) instruments for students; 2) facilities of communication; 3) instruments of evaluation.

Task 2. Development of tasks, graphic exercises, tests and problem situations on the normative program for economical disciplines.

Task 3. Development of methodical support of teaching and document for users.

Fundamental program modules of software are included:

1. **Module «Help»** (educational and thematic plan from disciplines, table of finding of derivatives and integrals, formulas from the themes of economical disciplines of normative cycle).
2. **Module of «Testing»** (bank of tests with the single or plural variants of answers of current and final knowledge control from economical disciplines).
3. **Module «Book of problems»** (library of tasks of current and final control from economical disciplines).
4. **Module the «Mathematical editor»** (templates of formulas – derivative, integrals, systems of equations).
5. Module the «Graphics editor» (templates of the graphs).
6. **Module «Calculator»** (addition, deduction, increase, division, getting up to the degree, finding of natural logarithm, logarithm, finding of exponent, saving in memory of calculator and receipt from memory).
7. **The module «Decision Environment»** (the field for the decision with built-in graphics and mathematical editors, calculator).
8. **Module «Problem Solver»:** automatic verification of rightness (accessible only for teacher-tutor): answers for tests; transformations during the decision of task; functions of algebraic expressions necessary for construction of the graphs.

Audience of the given project: students of daily, correspondence, distance, external forms of teaching, listeners of centers of retraining and in-plant training.

Forms of control: current, modules, final control of audience and students' individual work from economical disciplines.

Means of control: tests, graphs exercises and tasks.

Classification of test tasks

1. **Theoretical test** (the opened or closed type on knowledge of theoretical positions and laws, determination of notion, maintenance of economical processes and phenomena, their descriptions, does not need computations).
2. **Test-task** (it is necessary to solve the put task and choose a true variant from the offered variants of answers).
3. **Test-graph** (graph exercise, where the statement of test is presented by the graph by means which it is necessary to give an answer).
4. **Test-table** (the statement of test is represented by table, that contains economical indicators which are needed for finding of unknown indexes or for formulation of conclusion or recommendation in relation to the noted situation).
5. **Test-accordance** (the condition of test is presented by two columns between data of which it is necessary to set accordance, thus the quantity of elements in each of columns can be different).
6. **The combined test** (can include descriptions the two or more of definite above types of tests).

In the given list a theoretical test can have both single and plural choice, while the other tests will have, as a rule, only single true variant of answer from offered.

Tasks are the second basic element of knowledge verification of students. *The structure of task* includes:

- 1) statement (problem definition) – «Book» of problems is found in the correspondence module;

- 2) decision (motion of decision is carried out in the environment of decision by means mathematical and graphic editors, calculator);
- 3) answer (it is added to the prepared template).

The following are advantages of the integrated system of economic knowledge verification of students (ISEKV):

1. An answer for a test is to be confirmed by the proper computations or explanations.
2. The module «Calculator» has the complete set of functions necessary for the decision of tasks and tests from the proper modules «Book» of problems and «Tests».
3. Application of graphic to the editor saves time on implementation of graphic constructions.
4. The templates of denotations allow to make unification the system of denotations in economical disciplines.
5. Time saving of teacher-tutor on verification of tests and search of errors in the decision of tasks.
6. Random selection of test and succession of answers, which minimizes possibility of plagiarism for the performers of the same type tasks.
7. Differentiation of tasks for students with a different preparation that will do this environment more flexible in work with students.

Of course, the system of knowledge verification can have limitations in the use during exploitation:

1. On the initial stages of introduction ISEKV there will be the take time for the acquaintance with his functions and interface of users that will compensate the economized time on the future stages of knowledge verification.
2. Technical terms – presence of permanent uninterrupted access to the Internet.

For development ISEKV it is necessary to create following structure of economic discipline after the following component parts:

- I. Fundamental classes of functions, that are used in tests tasks (for a graphics editor).
- II. Basic types of transformations for the decision of tasks (for a mathematical editor).

The examples of operations with functions are:

- 1) construction of point on the graph after its coordinates;
- 2) finding of coordinates of intersection functions;
- 3) construction of tangent to the set function in a definite point.

Examples of operations with mathematical expressions:

- 1) finding of function derivative;
- 2) calculation of extremum of function;
- 3) computation to the integral of function;
- 4) solving the system of equations.

Below the resulted example of functions for mathematical editor from discipline «Microeconomics».

1.1. Economic interpretation:

Finding of marginal utility of user $MU_x(x)$ from a commodity x on the basis of function of his total utility $U(x)$.

1.2. Mathematical interpretation:

Finding of derivative function $U(x)$ with one variable.

$$U(x) \rightarrow MU_x(x) = \frac{dU(x)}{dx}.$$

Total utility functions	Marginal utility functions
$U(x) = a \cdot x$	$MU_x(x) = a$
$U(x) = a \cdot \sqrt{x}$	$MU_x(x) = \frac{a}{2\sqrt{x}}$

$U(x) = a \cdot \ln x$	$MU_x(x) = \frac{a}{x}$
$U(x) = (x+a)^r$	$MU_x(x) = r(x+a)^{r-1}$
$U(x) = x^a$	$MU_x(x) = a \cdot x^{a-1}$

a, r – real numbers, constants.

An example of functions is farther made for graphics editor from discipline «Microeconomics».

ALGORITHM OF CONSTRUCTION

1. The formula of function of total utility $l(U = f(x))$ is copied from a reference book in the field of formula (decision environment) or taken by an user in formula field.

2. The values of constants are set.

3. The graph of function in the system of coordinates of « $x-U$ » by means the command to «Execute» is built. In field of the graph given function is represented.

Function of total utility $U = f(x)$	The graph of total utility function $l(U = f(x))$
It is given: constants a, b , function $U = a \cdot x + b$, U, x – variables.	To build: function equation $l(U = a \cdot x + b)$
It is given: constants a, b , function $U = a \cdot \sqrt{x} + b$, U, x – variables.	To build: function equation $l(U = a \cdot \sqrt{x} + b)$
It is given: constants a, b , function $U = a \cdot \ln x + b$, U, x – variables.	To build: function equation $l(U = a \cdot \ln x + b)$
It is given: constants a, b , function $U = (x+a)^r + b$, U, x – variables.	To build: function equation $l(U = (x+a)^r + b)$
It is given: constants a, b , function $U = x^a + b$ U, x – variables.	To build: function equation $l(U = x^a + b)$

a, r – real numbers, constants.

Therefore development and setting ISEKV for the knowledge control of students grounds to formulate such conclusions:

1. Specification of maintenance of discipline taking into account practical tests and tasks which it will be necessary to execute to the student in the process of current, thematic and final knowledge control.

2. Practical orientation of discipline – application of knowledge, abilities and skills from discipline in a practical economical situation, that will allow to explain a student not only to the audience, but also to the independent prosecution of basic and additional material of economical discipline.

3. Development of intra-disciplines connections – the combined application of economical, mathematical knowledges in combination with information technologies will allow a student to become a competitive specialist at labor market.

4. Introduction ISEKV will allow to put in order and strengthen the control above individual students' work in the conditions of distribution of requirements of the Bologna process.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Varian H. Workouts in Intermediate Microeconomics, 6th ed. – W.WNorton&Company, New York. – P. 163.

2. Nicholson W. Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions, 9th ed. – Mason: Thomson, 2005. – P. 802.
3. Shy Oz. Industrial Organization: Theory and Applications, 6th ed. – New-York: MIT, 2001. – P. 468.
4. Львов М.С. Використання методів комп'ютерної алгебри та технології символічних перетворень в педагогічних програмних системах. Нові технології навчання: Наук.-метод.зб./Кол.авт.-К.:Наук.метод.центр вищої освіти, 2004. Спецвипуск. – 187с., с.110-113.
5. Львов М.С. Основные принципы построения педагогических программных средств поддержки практических занятий. Управляющие системы и машины. – 2006.-№6. с.79-85.
6. Львов М.С. Шкільна система комп'ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання Науковий часопис НПУ ім.Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб.наук. праць/ редкол. –К.:НПУ ім.Драгоманова.-№3(10)-2005. с. 160-168
7. Песчаненко В.С. Использование системы алгебраического программирования APS для построения систем поддержки изучения алгебры в школе // Управляющие системы и машины. – 2006. – №4. – С. 86–94.
8. Кобець В.М. Порівняння різних видів цінової політики перевізника-монополіста // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Вип. 10. – Одеса, 2005. – С. 106 – 119.
9. Кобець В.М. Вплив цінової політики перевізника на рівновагу логістичної системи і доходи державного бюджету в умовах інформаційної асиметрії // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 5. – С.113-119.
10. Кобець В.М. Доцільність вертикальних інтеграцій виробничо-посередницьких ланцюжків поставок: Зб. наук. праць. – Вип. 60. – Херсон, 2008. – С. 255 – 258.

УДК 37.012:004

ДИДАКТИЧНІ ТА ЕТИЧНІ ВИМОГИ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ

Колгатін О.**Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди**

Аналізуються дидактичні вимоги до педагогічної діагностики і особливості їх реалізації в умовах активного застосування ІКТ у навчальному процесі вищої школи. Розглядаються питання етики педагогічної діагностики. Виділяються етичні аспекти, що пов'язані із застосуванням автоматизованих діагностичних систем.

Ключові слова: інформаційні технології, педагогічна діагностика, дидактичні вимоги, етика.

Постановка проблеми

Педагогічна діагностика є невід'ємним і важливим елементом навчального процесу. Визначення державою орієнтує на входження до єдиного європейського та світового простору передбачає розвиток педагогічних технологій, спрямованих на особистісно-орієнтоване навчання, що позначається на підвищенні ролі педагогічної діагностики, задачею якої є констатування рівня навчальних досягнень, сприяння ефективному визначенню змісту та вибору методів навчання для конкретного учня. Застосування комп'ютерної техніки у навчальному процесі створює умови для збагачення інформативності діагностичних даних. З іншого боку, якісна та оперативна педагогічна діагностика стає вкрай потрібною для ефективного впровадження інформаційних технологій у навчання з врахуванням особистісно-орієнтованого підходу, тому що діагностичні дані дозволяють розробити автоматизовані навчаючі системи якісно нового рівня. Таким чином, в умовах інформатизації навчального процесу та його особистісної орієнтації педагогічна діагностика набуває нових функцій, реалізація яких пов'язана із залученням елементів психологічної діагностики, здійсненням систематичного моніторингу перебігу навчального процесу та використанням сучасного інструментарію педагогічного вимірювання. Такий розвиток і автоматизація педагогічної діагностики висуває нові дидактичні й етичні вимоги до здійснення діагностичної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дидактичним проблемам педагогічної діагностики присвячено праці видатних вітчизняних і закордонних педагогів. Ю. Бабанський розглядав педагогічні дослідження як основу оптимізації навчального процесу. К. Інгенкамп запропонував термін педагогічна діагностика, виділив основні її функції і методи діагностичної діяльності [1]. Дидактичні основи і практика педагогічної діагностики розвинені у працях І. Підласого [2], В. Максимова [3], О. Кочетова, Я. Коломинського, И. Прокопьева [4], Б. Бітінаса, Л. Катаєвої [5] та ін. Педагогічна діагностика передбачає докладне вивчення того, хто навчається, тому в усіх дослідженнях значна увага приділяється етичним питанням діагностичної діяльності. Слід зазначити, погляди на етичні норми суттєво залежать від рівня розвитку суспільства і не дивно, що різні дослідники часто висловлюють діаметрально протилежні думки від «таємниці сповіді» [5] до обговорення самохарактеристики підлітка на «раді заgonу» [4, с.40].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Науково-технічний прогрес, розвиток нових інформаційних технологій значно посилює інформаційні можливості педагогічної діагностики, доступною стає така інформація про людину, для отримання якої раніше було потрібне спеціальне психологічне або медичне обстеження. Розвиток дидактичних основ педагогічної діагностики відстає від розвитку діагностичних технологій, потрібні нові педагогічні дослідження, виявлення,

обґрунтування і впровадження у практику навчального процесу вищої школи нових дидактичних вимог до педагогічної діагностики. Актуальність поглибленого аналізу етичних питань педагогічної діагностики пов'язана не тільки з посиленням інформативності діагностичних технологій, але і з швидким розвитком суспільних відношень в Україні, що призводить до перегляду цінностей, моральних і етичних норм, і не може не відбиватися на ставленні громадськості до тих чи інших методів педагогічної діагностики. До того ж, дані, що розміщені у запам'ятовуючих пристроях, існують поза свідомістю людини, якій вони були довірені. Якщо не передбачено надійного захисту інформації, не тільки технічного, а й нормативного, ці дані стають доступними іншим особам.

Формулювання цілей статті

Метою даної роботи є аналіз дидактичних і етичних вимог до педагогічної діагностики в умовах активного застосування інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи.

Дидактичні вимоги до педагогічної діагностики

Проблема вимог до педагогічної діагностики є багатогранною і динамічною галуззю педагогічних досліджень. Гуманістичні погляди на діагностичну діяльність традиційно притаманні вітчизняній педагогіці і зараз вони набувають більшої ваги. По-друге, науково-технічний прогрес, розвиток нових інформаційних технологій дозволяє характеризувати сучасний стан суспільства як інформаційне суспільство, яке розвивається у суспільство знань, що, у свою чергу, потребує нових підходів до навчання, оскільки традиційні педагогічні технології не спроможні забезпечити ефективну підготовку людини за підвищеними вимогами нових умов життя і праці.

Аналіз педагогічної літератури показує, що усі дослідники одноставно виділяють об'єктивність як вимогу до педагогічної діагностики і педагогічного контролю. К.Інгенкамп [1, с.36-37] розрізняє об'єктивність як вимогу до збирання діагностичних даних (вимірювання) і як вимогу до інтерпретації. Вимірювання має здійснюватися таким чином, щоб виключити безконтрольний вплив на досліджуваний параметр різноманітних факторів (в тому числі соціальних, особистих, емоціональних тощо). Об'єктивність інтерпретації реалізується через комплексне врахування когнітивних і соціальних ознак, емоціональних установок.

Переважає більшість педагогів підкреслюють необхідність поєднання діагностичної діяльності з навчанням і розвитком учня (студента) і системний підхід до педагогічної діагностики.

Розглянемо і проаналізуємо інші, не менш важливі вимоги.

Поєднання педагогічної діагностики з самоконтролем [2], [4], [3], по-перше, сприяє реалізації виховної функції діагностики, формує в студентів реалістичну самооцінку, навчає їх методам самостійного аналізу власних можливостей і досягнень; по-друге, активна участь студентів у діагностичній діяльності сприяє їх щирості, позитивному відношенню до діагностичних процедур, що, у свою чергу забезпечує підвищення точності і інформативності діагностичних даних; по-третє, зростає довіра студентів до результатів інтерпретації діагностичних даних, до тих порад, що формуються за результатами діагностики. Участь студентів у педагогічній діагностиці власних досягнень і можливостей набуває особливого значення у педагогічному вищому навчальному закладі, оскільки студенти одночасно з оптимізацією власного навчального процесу опановують діагностичні методи, які складатимуть інструментарій їх майбутньої професійної діяльності.

Систематичність [6, с.548] педагогічної діагностики дозволяє вивчати динаміку навчальних досягнень і розвитку особистості студента, забезпечує оперативність формування рекомендацій за результатами діагностики, привчає студента до грамотного планування власної навчальної діяльності.

Наочність (гласність) [6, с.548] у діагностичній діяльності не означає розголошення діагностичних даних та результатів їх інтерпретації – наочність передбачає повідомлення їх самому студенту, пояснення принципів аналізу даних і обґрунтування рекомендацій,

наочність педагогічної діагностики підвищує довіру студента до рекомендацій і висновків, сприяє реалізації керівної функції діагностики.

Етичність – різні дослідники виділяють добровільність [6, с.546], колективність [4, с.4], конфіденційність [5, с.15]. Слід зазначити, що глибина дослідження якостей студента включає його особистісну сферу, тому етика педагогічної діагностики має базуватися на етичних вимогах, що висуваються суспільством до професійної діяльності не тільки педагога але й практичного психолога. Так у «Етичному кодексі психолога» [7, с.504-509], прийнятому на I Установчому з'їзді товариства психологів України, виділяються, зокрема, такі вимоги як відповідальність, компетентність, захист інтересів клієнта, конфіденційність. Питання етики педагогічної діагностики в сучасних умовах вищої освіти розглядаються далі докладніше.

Комплексне застосування методів дослідження [4], [3, с.56-59] забезпечує підвищення інформативності діагностики, зменшує вплив похибки окремих методів на кінцевий результат, дозволяє органічно вписати діагностичну діяльність у навчальний процес.

Вимогу поєднання вивчення колективу і особистості [4], [3, с.56-59], на наш погляд, слід трактувати ширше: врахування, усіх значимих факторів навчального процесу, соціального оточення студента, матеріального стану і побутових умов підчас здійснення інтерпретації діагностичних даних, формуванні рекомендацій і прогнозу. К.Інгенкамп відмічає таку вимогу як об'єктивність інтерпретації [1, с.37], вимога поєднання вивчення колективу і особистості, безумовно входить до вимоги системності педагогічної діагностики, додатково пояснюючи її смисл.

Вивчення явища у розвитку [4], [3, с.56-59] – обов'язкова вимога до технології педагогічної діагностики, тільки на основі аналізу динаміки змін можна формувати якісний прогноз. Застосування інформаційних технологій у діагностичній діяльності надає нові можливості у збереженні і систематизації діагностичних даних, що сприяє проведенню аналізу динаміки розвитку студента і його навчальних досягнень.

Вимога валідності і надійності [8], [1] стосується якості інформації, яка є вхідною для алгоритмів класифікації, формування рекомендації і прогнозу.

Г. Бутенко [8] додатково виділяє такі вимоги до педагогічної діагностики: професійна спрямованість, послідовність, ієрархічна організація. На наш погляд, ці вимоги відповідають окремим напрямкам проведення педагогічної діагностики і не мають загального значення. Щодо діагностичної діяльності у вищому педагогічному навчальному закладі, то професійна спрямованість дійсно є необхідною ознакою, оскільки студент опановує методи педагогічної діагностики, володіння якими входить до складу професійної компетентності вчителя. Вибір методів діагностики, критеріїв, алгоритму інтерпретації, змісту запитань і завдань, звісно спирається на фаховий напрям підготовки майбутнього вчителя.

К. Інгенкамп виділяє економічність педагогічної діагностики [1, с.43], її практичність (доступність), в тому числі дидактичні аспекти економічності: дидактично обґрунтований баланс частоти проведення діагностичних заходів і точності діагностичних даних [1, с.12-13] (точність потребує більше навчального часу, що заважає проводити діагностичні заходи так часто, як бажано); корисність як педагогічна значимість цілей дослідження [1, с.43].

Проблема аналізу вимог до педагогічної діагностики ускладнюється тим, що традиційно педагогічна діагностика розвивалась як складова системи педагогічного контролю, багато дослідників розглядають педагогічну діагностику як новий рівень педагогічного контролю, тому існує багато наукових праць, в яких досліджуються вимоги до діагностичної діяльності як складової педагогічного контролю і не застосовується термін педагогічна діагностика. Якісне визначення вимог до педагогічної діагностики потребує аналізу досягнень педагогічної науки з питань вимог до педагогічного контролю і доцільності їх застосування для педагогічної діагностики. Проведений аналіз дозволяє збагатити поняття якості педагогічної діагностики.

За аналогією з вимогами до оцінювання навчальних досягнень студента, які виділяє В. Лозова [9, с.242-244], вважаємо доцільним підкреслити необхідність підготовки студентів

до здійснення діагностики і самодіагностики – студент має бути попереджений про план проведення діагностичних заходів, їх мету і зміст, властивості, які досліджуються – така вимога суперечить деяким підходам до психологічної діагностики, що підкреслює особливості педагогічної діагностики як самостійного напряму дослідження. Якщо планується вимірювання навчальних досягнень, то студент має отримати методичні поради до підготовки. В умовах застосування автоматизованих систем для збирання діагностичних даних потрібно попереднє ознайомлення студента з інтерфейсом системи і правилами роботи з нею, тренування.

В. Лозова приділяє особливу увагу таким вимогам до перевірки знань: виховання інтересу до навчальної діяльності і формування позитивних мотивів навчальної діяльності, що спонукають до творчої активності і самостійності [10, с.4]. Безумовно, ці вимоги актуальні й важливі під час збирання діагностичних даних у системі педагогічної діагностики. Реалізація таких вимог здійснюється через відповідний підбір завдань і змісту діяльності студента під час діагностики.

Позитивне ставлення студентів до діагностичних заходів є необхідною умовою щирості студента у наданні інформації, мобілізує його творчі сили на виконання завдань, сприяє свідомості і самоконтролю над певними рисами особистості, які впливають на ефективність навчання і підлягають діагностики (зосередження уваги, тренування пам'яті тощо), позитивний емоційний фон під час діагностики сприяє позитивному відношенню студента до навчального процесу, оскільки діагностика здійснюється безпосередньо у навчальному процесі. Досягти позитивного ставлення можна за умови: впевненості студента у тому, що діагностика здійснюється виключно на його користь; створення ситуації гносеологічного інтересу завдяки індивідуальному підбору рівня трудності завдань, залучення творчості студента; організації спілкування усіх учасників діагностичної діяльності спрямованого на створення доброзичливої атмосфери. В умовах застосування автоматизованих систем педагогічної діагностики чимале значення у створенні позитивного емоційного фону відіграє інтерфейс людина-комп'ютер: зручність, естетика реалізації інтерфейсу, застосування засобів мультимедіа та коректних, емоційно-позитивних реплік-підкріплень з боку комп'ютера.

Активна участь студента у діагностичній діяльності – перегукається з вимогою поєднання діагностичної діяльності з самоконтролем, але не тотожна цієї вимозі. Активність студента ґрунтується на розумінні структури і алгоритму роботи системи діагностики, переліку параметрів діагностики і передбачає свідому діяльність, що допомагає системі отримати повноцінну якісну інформацію. Така активність не тільки покращує якість діагностичних даних та їх інтерпретації, але й формує відношення студента до порад і прогнозу, що виробляються спільними діями студента і викладача у системі автоматизованої діагностики.

Інформаційні технології педагогічної діагностики і нові етичні аспекти

Аналіз педагогічної літератури показує, що освітяни завжди приділяли значну увагу питанням етики педагогічної діагностики, усі автори підкреслюють важливість поважного, етичного ставлення до усіх учасників діагностичної діяльності, виділяють добровільність як обов'язкову вимогу діагностичної діяльності. Розбіжності здебільшого стосуються кола суб'єктів, які приймають участь у збиранні діагностичних даних і обговоренні результатів діагностики. Так, наприклад, О. Кочетов, Я. Коломинский, І. Прокопьев та ін. вважають, що педагогічна діагностика є колективним процесом, «...проникає в усі ланки навчально-виховного процесу і здійснюється неперервно всіма його учасниками.» [4, с.5]. На думку цих авторів у діагностиці індивідуальних навчальних досягнень і вихованості кожного учня приймають участь усі члени учнівського колективу, наприклад, «самохарактеристика підлітка затверджувалася на раді загону» [4, с.40]. Б. Бітінас і Л. Катаєва, навпаки, наполягають на конфіденційності педагогічної діагностики: «В якій мірі припускається розповсюдження інформації про результати діагностичного обстеження школяра, діяльності вчителя, школи та інших об'єктів? Закордонні педагоги, наприклад, вважають

неприпустимою практику публічного обговорення якості роботи вчителя, навіть у самому вчительському колективі» [5, с.15]. Підкреслюється, що «... будь-які результати педагогічної діагностики не повинні бути використані на шкоду її суб'єктів (включаючи організаторів обстеження) ...» і необхідно «...попередити ситуації, коли результати діагностики стають засобом тиску на вихователя, вчителя.» [5, с.15]. Особлива увага приділяється тому, «в якій мірі припускається вторгнення педагога у внутрішній світ школяра ...» [5, с.15].

Педагогічна діагностика є дуже потужним методом дослідження і до сфери аналізу включаються питання особистісних якостей студента, тому етика педагогічної діагностики має ґрунтуватися не тільки на кращих зразках педагогічної етики, але і на вимогах, які стосуються практичної психології і закріплені у «Етичному кодексі психолога» [7, с.504-509], прийнятому на I Установчому з'їзді товариства психологів України, зокрема: відповідальність, компетентність, захист інтересів клієнта, конфіденційність. У цьому зв'язку В. Горбунова відмічає, що «... висока моральність та орієнтація на етичні стандарти в жодному разі не забезпечують захист від проблем етичного вибору. Визначення меж конфіденційності інформації, можливості обговорення випадку з колегами, ступінь відкритості в стосунках із клієнтами, рівень втручання в їх особисте життя – далеко не повний перелік питань, з якими рано чи пізно стикається кожен практикуючий психолог» [11, с.1]. Саме етична дилема щодо визначення меж конфіденційності посідає «перше місце за частотою звернень» за результатами масштабного опитування членів Американської психологічної асоціації [11, с.1].

Розглянемо окремі аспекти етики педагогічної діагностики, які, на наш погляд, набувають нового змісту в умовах застосування інформаційно комунікаційних технологій і орієнтації навчального процесу педагогічного університету на особистісне орієнтоване навчання.

Одним з ефективних методів збирання діагностичних даних є спостереження. Коли педагог особисто спостерігає за діяльністю студента на лекції або практичному занятті, підчас співбесіди, спільної діяльності, це традиційно сприймається суспільством і не викликає етичних проблем. Але одним з напрямів спостереження є невключене спостереження, яке дозволяє спостерігати діяльність учня природно без того впливу, який накладає присутність викладача. Але у цьому випадку виникають певні етичні проблеми, які були окреслені К.Інгенкампом: «Про невключене спостереження ми можемо мовити тільки тоді, коли вчитель спостерігає за грою учнів на перерві або відвідує заняття своїх колег. Невключене спостереження, що не ґрунтується на знанні тих, кого спостерігають, часто неможливо і навіть етично не виправдано. Це відноситься до усіх ситуацій, які учень вважає настільки особистими, що він обмежує кількість учасників, тобто не терпить присутності неучасників ... Той, хто спостерігає має постійно запитувати себе, наскільки серйозно змінює ситуацію його знання тих людей, яких він спостерігає» [1, с.62]. Застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій для збирання діагностичної інформації суттєво розширює сферу невключеного спостереження, тому питання етики ще більше загострюються. Так, наприклад, у закордонних педагогічних дослідженнях широко застосовується відеозапис навчальних занять. Сучасні технічні прилади, що входять до складу інтерфейсу комп'ютерів дозволяють здійснювати запис багатьох фізіологічних параметрів людини, таких як особливість рухів, темп роботи, температура, пульс, електромагнітні поля, що пов'язані з функціонуванням нервової системи тощо. На наш погляд, у разі збирання діагностичної інформації за допомогою будь-яких технічних приладів, в тому числі підчас роботи з програмним забезпеченням навчального призначення, студент має бути попередженим, які саме параметри його особистості реєструються, і мати можливість заборонити спостереження у будь-який момент за власним бажанням. Тільки у такому випадку студент може почувати себе комфортно у навчальному процесі.

Ще один важливий аспект етики педагогічної діагностики полягає у тому, що студент довіряє викладачу деяку особисту інформацію, він довіряє цю інформацію конкретній людині, яку поважає. Як відмічають Б. Бітінас і Л. Катаєва, «... виникає проблема «таємниці

сповіді», вихованець добровільно відкриває себе педагогу, очікуючи від нього допомоги. Як використати подібні таємниці, щоб прийняти діагностичні рішення, про які дізнаються й інші особи?». В автоматизованих системах педагогічної діагностики така інформація ще й накопичується на певних носіях інформації, тобто вона відчужується й існує поза свідомістю педагога. Система діагностики має гарантувати, що інформація про студента не буде поширюватися. Це потребує не тільки спеціальних технічних засобів захисту конфіденціальних даних у системі, але й розробки такої технології обробки, інтерпретації та застосування результатів діагностики у навчальному процесі, яка відповідає вимогам етики.

Додаткові етичні проблеми виникають у випадках, коли деякі елементи системи діагностики одночасно застосовуються для педагогічного контролю чи педагогічної експертизи в інтересах суспільства. Як правило, до таких діагностичних заходів студент спеціально готується, переважна більшість студентів не застосовуватиме засоби діагностики для самоаналізу власних досягнень без впевненості, що ці дані не впливатимуть на оцінку їх навчальної діяльності викладачем. Але ці дані потрібні для формування компетентних рекомендацій студенту щодо ефективного вибору методу навчання у конкретній навчальній ситуації. Таким чином маємо протиріччя між доцільністю застосування потенціалу системи педагогічної діагностики для експертизи і оцінювання навчальних досягнень студента і можливим зниженням довіри з боку студентів до такої системи, обмеженням її застосування для самоаналізу, прагненням спотворити результати діагностики у бік прикрашення власних досягнень, що об'єктивно веде до зниження інформативності діагностичних даних і зниження ефективності системи щодо виконання завдань з оптимізації індивідуального навчання.

Висновки

1. Застосування інформаційних технологій значно посилює інформативність педагогічної діагностики і, таким чином, сприяє оптимізації індивідуального навчання.

2. Виділено дидактичні вимоги до педагогічної діагностики і особливості їх реалізації в умовах активного застосування ІКТ у навчальному процесі вищої школи:

- об'єктивність вимірювання (в тому числі валідність і надійність), об'єктивність інтерпретації;
- поєднання діагностичної діяльності з навчанням і розвитком студента, професійна спрямованість, виховання інтересу до навчальної діяльності і формування позитивних мотивів навчальної діяльності;
- позитивне ставлення студентів до діагностичних заходів, наочність (гласність), етичність, підготовка студентів до здійснення діагностики і самодіагностики, активна участь студента у діагностичній діяльності, поєднання педагогічної діагностики з самоконтролем;
- системний підхід, комплексне застосування методів дослідження, поєднання вивчення колективу і особистості, вивчення явища у розвитку, систематичність, економічність.

3. Застосування інформаційних технологій пов'язано з новими аспектами етики автоматизованої педагогічної діагностики, що викликаються потужністю та високою інформативністю засобів діагностики, збереженням діагностичних даних у системі поза свідомістю людини, якій ці дані було доручено студентом, потужністю і високою інформативністю засобів обробки діагностичних даних.

Перспективи подальших розвідок

Щоб визначити сучасний погляд учасників освітнього процесу в Україні на проблеми етики педагогічної діагностики, на зміст діагностичної інформації, припустимі методи її отримання і коло суб'єктів, яким необхідно приймати участь в процесі інтерпретації діагностичних даних і розробки плану оптимізації процесу навчання, планується провести опитування студентів і викладачів вищих навчальних закладів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика / Ингенкамп К. – М.: Педагогика, 1991. – 240 с.
2. Підласий І.П. Як підготувати ефективний урок: Кн. для вчителя / Підласий І.П. – К.: Рад. шк., 1989. – 204 с.
3. Максимов В.Г. Педагогическая диагностика в школе / Максимов В.Г. – М.: Академия, 2002. – 270 с.
4. Педагогическая диагностика в школе / [А.И.Кочетов, Я.Л.Коломинский, И.И.Прокопьев и др.]; под ред. А.И.Кочетова. – Минск: Народная асвета, 1987. – 223 с.
5. Битинас Б.П. Педагогическая диагностика: Сущность, функции, перспективы / Битинас Б.П., Катаева Л.И. // Педагогика. – 1993. – №2. – С.10-15.
6. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: В 2 кн. / Подласый И.П. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.
7. Основи практичної психології / В.Панок, Т.Титаренко, Н.Чепелева и др. – К.: «Либідь», 2003. – 519 с.
8. Бутенко Г.П. Діагностування навчальних досягнень учнів у системі шкільної освіти Великої Британії: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Г.П. Бутенко; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2006. – 20 с. – укр.
9. Лекції з педагогіки вищої школи: Навчальний посібник / За ред. В.І. Лозової. – Харків: «ОВС», 2006. – 496 с.
10. Лозовая В.И. Некоторые пути повышения эффективности проверки знаний по литературе в школе / Лозовая В.И. – Харьков, 1974. – 28 с.
11. Горбунова В.В. Етичні дилеми у практиці психологічної допомоги / Горбунова В.В. // Практична психологія та соціальна робота. – №8 (113) 2008. – С.1-5.

УДК 378.147:004.056.5

КОНЦЕПТУАЛЬНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Коляда М.Г.

Луганський національний університет імені Тараса Шевченка

У статті розглядаються концептуальні методологічні підходи в професійній підготовці майбутніх фахівців в галузі інформаційної безпеки. Автор розкриває сутність особистісно-орієнтованого, онтологічного, акмеологічного, синергетичного та техніко-технологічного підходів в підготовці таких фахівців.

Ключові слова: *концептуальні підходи, особистісно-орієнтований підхід, онтологічний підхід, акмеологічний підхід, синергетичний підхід, техніко-технологічний підхід.*

Процес ефективної підготовки майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою означає передусім орієнтацію на власну національну концепцію освіти, яка містила б чітку стратегію й тактику її реалізації.

Питання моделювання фахівця і його підготовки в вищих навчальних закладах стали предметом дослідження в наукових роботах В.Є. Анісімова, Г.О. Балла, О.І. Гури, Л.С. Гур'єва, Д.І. Зюзіна, П.А. Козляковської, П.Ф. Кравчук, В.О. Кудіна, В.М. Мадзігона, М.М. Мойсєєва, Г.О. Нагорної, Л.С. Нечепоренко, Н.С. Пантіна, С.О. Сисоєвої, Т.І. Сущенко, Г.І. Хмари, В.С. Шило, Є.В. Яковлева та інших учених, в яких вони окреслили загальні підходи до моделювання майбутнього фахівця, їх компетентність та творчу направленість, розглянули рефлексивну складову формування професійного мислення, комунікативні якості та ін. Однак концептуальні підходи до побудови моделі професійної підготовки майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою зовсім не висвітлено, тому *метою* даної статті є спроба окреслити основні методологічні підходи в концепції системи такої підготовки і охарактеризувати їхню сутність. Грунтуючись на гуманістичній та діяльнісній парадигмі і враховуючи здобутки сучасної педагогічної теорії й методики професійної освіти, ми визначили концептуальні методологічні підходи в професійній підготовці майбутніх фахівців в галузі інформаційної безпеки, які забезпечують оптимізацію даного процесу, а саме: *особистісно-орієнтований, онтологічний, акмеологічний, синергетичний, техніко-технологічний.*

Під педагогічною системою розуміється полісистемне утворення (цілісність), що складається з багатьох взаємодіючих і взаємодоповнюючих частин. Педагогічна система об'єднує учасників педагогічного процесу, в якому висувається педагогічна мета і розв'язуються педагогічні задачі, а також відбувається їхня діяльність, яка є джерелом цієї мети і засобом її досягнення [1, с. 649]. Синонімом цього словосполучення виступають такі поняття, як: навчально-виховна система, дидактична система, освітня система.

І.П. Підласий з'ясовуючи зміст цього поняття, указує, що «педагогічна система дуже стійке і міцне об'єднання елементів», які структурно й функціонально мають такі складові: цілі, навчальну інформацію, засоби педагогічних комунікацій, процеси виховання і навчання, організаційні форми, студентів, викладачів (або технічні засоби навчання) та їхні результати [2, с. 181-182].

Охарактеризуємо докладніше обґрунтованість даних підходів при проектуванні системи підготовки майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою.

Особистісно-орієнтований підхід в навчанні. Саме особистісно-орієнтований підхід у професійному навчанні і вихованні віднесено у Концепції розвитку професійно-технічної освіти України до пріоритетних напрямів професійної освіти: «особистісно-діяльнісна парадигма у процесі професійного навчання і виховання сприяє духовному розвитку особистості майбутнього фахівця, формуванню національної свідомості, патріотизму, почуття професійної честі і гідності, вміння працювати у виробничому колективі, утвердженню партнерського стилю взаємовідносин між педагогами та учнями, впровадженню інноваційних педагогічних технологій, різних форм, методів і засобів навчання» [1, с. 424].

О.Я. Савченко так характеризує особистісно-орієнтоване навчання: «Організація навчання на засадах всебічного врахування індивідуальних потреб і можливостей студента, глибокої поваги до його особистості, ставлення до нього як до свідомого і відповідального суб'єкта навчально-виховної взаємодії з викладачем і ровесниками. Метою цього типу навчання є створення умов (змісту, методів, середовища) для індивідуальної самореалізації студента, розвитку і саморозвитку його особистісних якостей» [1, с. 626]. Сутнісними ознаками такого навчання є діялісно-комунікативна активність студентів, проектування викладачем, а згодом і студентами досягнень в усіх видах пізнавальної діяльності, якомога повнішого врахування у доборі змісту, в методах, стимулах навчання та системі оцінювання діапазону особистісних потреб.

Професійна діяльність задає і зміст навчання. Якщо цілі і зміст навчання визначити, а потім відповідно до теорії діяльності спроектувати і навчальний процес, то навчання буде об'єктивно-орієнтованим на особистість, оскільки теорія діяльності – це загальнолюдська теорія, вона базується на об'єктивних властивостях особистості.

Г.О. Атанов розглядає цей вид навчання саме з точки зору діяльності: «Говорити про особистісно-орієнтоване навчання має сенс тільки лише у суб'єктивному значенні, маючи на увазі під цим урахування особистісних якостей кожного конкретного того, кого навчають. Іншими словами, насправді мову треба вести не про особистісно-орієнтоване навчання, а про особистісне орієнтування у практиці навчання, але навчання, звичайно, повинне бути діялісним. Особистісне орієнтування – це додаткова вимога до навчання, вона вторинна, але, звичайно ж, бажано, щоб вона була врахована при проведенні реального процесу навчання. І, напевно, правильно було б говорити не про особистісно-орієнтоване навчання, а про особистісно-орієнтовані навчальні заняття» [3, с. 63].

Іншими словами, навчання може мати додаткову особистісно-орієнтовану компоненту, і для визначення цієї компоненти необхідно застосовувати смисловий аналіз діяльності. Але спочатку треба організувати цю саму навчальну діяльність, а потім вже надавати їй певні акценти. Ці акценти повинні визначатися, у першу чергу, психологічними особливостями кожного студента.

В особистісно-орієнтованому навчанні особливу роль відіграє стиль навчального спілкування, який змінює взаємовідносини викладача і студентів з авторитарного на гуманний, стимулюючий стиль, персоніфікованість, діалог, дискусію, поєднання розумової вимогливості з утвердженням людської гідності студентів, вміння викладача володіти різними засобами мотивації індивідуальної діяльності [1, с. 627].

Особистісно-орієнтований підхід у професійному навчанні настійно вимагає визнання унікальності особистості, її інтелектуальної і моральної волі, права на повагу. У рамках даного підходу передбачається опора в навчанні і вихованні на природний процес саморозвитку задатків і творчого потенціалу особистості, створення для цього відповідних умов, тобто передбачає рух від студента до змісту й методики, а не навпаки. Тому особистісно-орієнтований підхід у професійному навчанні тісно і напряму пов'язаний з першими трьома пунктами Положень нашої концепції.

Онтологічний (сутнісний) підхід передбачає діалектичну єдність цілого і частини, сутності і явища, загальний зв'язок явищ і матеріальну єдність світу; спрямований на

виявлення внутрішніх, глибинних стійких сторін досліджуваного процесу професійної підготовки фахівців з інформаційної безпеки, його механізмів і рушійних сил.

При використанні онтологічного методу, доводиться необхідність існування чогось-небудь шляхом висновку із думки про нього. У педагогіці такий онтологічний підхід виступає методом зв'язку категорій буття і мислення. Наприклад, у попередньому розділі ми висували ідею (тобто обґрунтовували, доводили) про необхідність формування у майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою, дивергентного мислення. Його необхідно застосувати в сполученні з особистісно-орієнтованим підходом при розробці інформаційно-змістовної частини дидактичної системи з метою формування сутнісних системних знань із устанавленням міжпредметних зв'язків і цілісних уявлень про процес професійної підготовки таких фахівців [4].

Акмеологічний підхід припускає вивчення механізмів, факторів, критеріїв професіоналізму. Акмеологія – це інтегральна наука, що вивчає закономірності, механізми розвитку особистості в період її найвищої професіональної зрілості. Давньогрецьке «акме» означає вищу точку, зрілість, найкращу пору, вершину чогось. Це психічний стан людини, який означає вищий для неї рівень професійного розвитку, що приходить на даний відрізок часу. При оцінці наявності і характеру професійного «акме» у конкретного студента важливо враховувати психологічні показники професіоналізму і компетентності, що склалися в даній професії і в професійному співтоваристві, а також психологічні знання про цей професіоналізм.

Для нашого дослідження, об'єктом акмеології є професіоналізм діяльності майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою, а предметом акмеології – об'єктивні закономірності в організації навчання таких спеціалістів, що впливають на якість їхньої освіти, і суб'єктивні фактори (талант, здібності особистості), що сприяють досягненню вершин професіоналізму. Тому, акмеологічне моделювання процесу розвитку професійної спрямованості особистості припускає виділення в об'єкті найбільш повно його існуючих ознак, визначення механізмів і умов розвитку процесу, а також створення моделі, алгоритму і технології наміченої мети.

Синергетичний підхід в навчанні. Синергетика – це напрямок міждисциплінарних досліджень, об'єктом яких є процеси самоорганізації у відкритих педагогічних системах («*sinergos*» – від грецького спільна дія, співробітництво). Концепція самоорганізації служить природничонауковим уточненням принципу саморуху і розвитку матерії. На відміну від рівноважної термодинаміки (у фізиці), що визнавала еволюцію тільки у бік збільшення ентропії системи (тобто безладдя, хаосу і дезорганізації), синергетика розкрила механізм виникнення порядку через флуктуації. Флуктуації підсилюються за рахунок неравновісності, розхитують колишню структуру і приводять до нового: *з безладдя виникає порядок*. Тобто, усе нове народжується через хаос, при своєму устремлінні до порядку якась частка хаосу необхідна. Тут синергетика розкриває, відновлює цю позитивну роль хаосу.

Важливим положенням цього наукового напряму дослідження є те, що динамічний хаос (неперіодичний рух) обумовлений тим, що сусідні траєкторії у фазовому просторі віддаляються одна від одної, тому малі причини можуть мати великі наслідки.

Педагогічні системи відносять до детермінованих систем, де майбутнє визначається минулим, прогнозування має скінчений горизонт прогнозу. Як указує В.Ф. Прісняков, «нелінійна динаміка позбавила ілюзії глобальної передбачувальності, бо це, починаючи з деякого горизонту прогнозу, неможливо робити для багатьох досить простих систем, класичний опис яких вимагає нескінченно багато чисел. Створений системний синтез дозволяє з величезної маси змінних взяти необхідні для прийняття рішення. Для педагогіки це має величезне значення, бо синергетика дозволяє визначити чутливість до наданих знань (до початкових даних), необхідну кількість змінних для прогнозування якості освіти» [1, с. 812].

Бельгійські вчені, лауреати Нобелівської премії І. Пригожин і С. Стенгерс у своїй монографії, показуючи значення синергетичної парадигми, указують, що вона розкрила

суттєво нові діалектичні принципи взаємодії таких протилежних начал, як: упорядкування і хаос, сталість і змінність, передбачувальність і непередбачувальність майбутнього, добро і зло тощо. Вони вважають, що згідно з «принципом телеології» існує загальна тенденція розвитку усіх явищ світу, згідно з якою нові структурні форми їх організації є настільки складними, що краще розв'язують гострі суперечності, які виникли на попередньому етапі [5]. Це може послужити розв'язанню педагогічних проблем суперечностей між частково-індивідуалістичними і колективістичними тенденціями в використанні форм і методів в професійному навчанні. Ідеї основоположників цієї науки перекликаються з розглянутими нами вище ідеями формування дивергентного мислення фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою і другим Положенням нашої концепції: «вибір однієї з багатьох можливих траєкторій» розвитку відповідних систем (у нас це – множина професійно-освітніх траєкторій навчання студента).

Саме на засадах синергетичної парадигми можна оптимізувати і діалог різних професійних культур, різних навчально-професійних систем, вирішити головне завдання сучасної освіти – формування особистості, яка могла б краще поєднувати індивідуальні інтереси з загальними суспільними інтересами. Наведемо приклад, де завдяки елементам синергетичного підходу реалізується позитивна складова професійного навчання.

У цілому ряді випадків, той, кого навчають, ототожнює себе з іншим суб'єктом, групою, зразком. Цей механізм в педагогічній психології одержав назву *механізму ідентифікації* і є одним з головних механізмів соціалізації, тобто такого процесу, коли індивідуальне в навчанні стає суспільно значущим. У процесі ідентифікації студент здійснює, в основному підсвідомо, психічне уподібнення себе іншій людині. Ідентифікація приводить до наслідування діям і переживанням інших людей, присвоєнню їхніх цінностей і установок. Її об'єктами можуть стати значущі для того, кого навчають люди, наприклад шановні студентами (авторитетні) викладачі, батьки, і навіть вигадані особистості (герої фільмів, літературних творів і т.п.). Ідентифікація може бути повною чи частковою, свідомою чи неусвідомленою. Її іноді ототожнюють з наученням (рос. «научение») як імітацією (наслідуванням), але це не завжди так, адже при ідентифікації той, кого навчають, не тільки наслідує дії іншого (у тому числі і професійні прийоми і навички), але і стає схожим на нього в поведінці, поступках, манерах, системі думок і таке інше.

Техніко-технологічний підхід припускає автоматизацію і розумну формалізацію процесу навчання з метою інтенсифікації, оптимізації педагогічного процесу, підвищенню якості освіти. Підхід орієнтує на впровадження в навчальний процес прогресивних педагогічних технологій, а також інформаційних технологій, що використовують сучасні комп'ютерно-комунікаційні засоби.

У сучасній психолого-педагогічній літературі зустрічаються такі словосполучення, як «педагогічні технології», «освітні технології», «дидактичні технології», всі вони зводяться до поняття «технології навчання». Наведемо кілька визначень цього поняття:

Технологія навчання – продумана у всіх деталях модель спільної педагогічної діяльності з проектування, організації і проведення навчального процесу з обов'язковим забезпеченням комфортних умов для студентів і викладача (В.М. Монахов [6, с. 13-17]).

Технологія навчання – інтегративна модель навчально-виховного процесу з чітко визначеними цілями, діагностикою поточних і кінцевих результатів, розподілом навчально-виховного процесу на окремі компоненти. Вона передбачає чітке та неухильне виконання певних навчальних дій в умовах оперативного зворотного зв'язку (С.П. Бондар [7]).

Існує багато інших визначень педагогічних технологій. Майже всі вони побудовані за принципом переліку ознак, які на думку авторів, є визначальними. Але всі ці ознаки є вторинними у навчанні, і наведенні визначення не передають методологічної суті.

В контексті теми, яку ми розглядаємо, методологічно обґрунтованим на нашу думку, є таке визначення: *Технологія навчання є спосіб організації навчальної діяльності*. Технологія навчання є вторинною по відношенню до навчальної діяльності, котра є системоутворюючим чинником навчання і тому первинна. І зрозуміло, що для того, щоб побудувати науково

обґрунтовану технологію навчання, треба глибоко розумітися у навчальній діяльності, саме її властивості і визначають вимоги до технології навчання та її ознаки [3, с. 46]. Істотною ознакою технології навчання є досить детальний опис кожного етапу на шляху до мети та обов'язковість відтворення способу дій. Педагогічна технологія повинна мати чіткі процедурні характеристики, тобто настільки зрозумілі, щоб кожен викладач, застосувавши їх, гарантовано досягав результатів.

На думку О.М. Пехоти «потрібно виділити у «педагогічній технології» спеціальну галузь, яка б досліджувала весь навчальний процес у цілому, розглядаючи його як систему. «Педагогічна технологія» об'єднує і нові концепції процесу навчання, і проблему взаємовпливу нових засобів та методів навчання, і використання системного підходу до організації навчання» [8, с. 14].

Проаналізувавши систематизацію щодо визначення технології навчання з різних точок зору, ми прийшли до висновку, що можна виділити три основних підходи. При першому підході під технологією часто мають на увазі особисту методiku для досягнення окремо поставленої мети. Прихильники другого підходу, під технологією мають на увазі педагогічну систему в цілому. У руслі третього підходу технологію розглядають не просто як методiku чи дидактичну систему, а як оптимальну для досягнення заданої мети методiku чи систему, тобто – як деякий алгоритм.

Крім представлених трьох підходів, ми виділяємо ще один підхід, який ще не цілком сформувався. Ми виділяємо *технологію навчання як спосіб формування навчальної програми* окремих курсів з набору модулів (блоків). Відповідно з другим Положенням нашої концепції (індивідуальна траєкторія навчання), цей технологічний підхід стає його підґрунтям. По суті, кожний з таких обраних студентом модулів (чи запропонованих викладачем-консультантом або тьютором) являє собою зміст і методичні розробки якогось одного розділу навчальної дисципліни. Вважаємо, що, варіюючи такими готовими модулями (блоками), переставляючи їх місцями (за згодою зі студентом), викладач може домагатися найкращого результату. Таким же модульним способом можна варіювати і пропонувати студентам для вибору чи використання (упровадження у свою індивідуальну траєкторію учіння) різні форми організації системи навчання (індивідуальні, індивідуально-групові, групові), прогресивні методологічні підходи і методики, сучасні засоби навчання (включаючи комп'ютерно-комунікаційні, проєкційні і т.д.). Наприклад, для індивідуалізованого навчання пропонується, так звана, система Дальтон-плану (система предметних творчих майстерень або лабораторій), для групового навчання – Белл-ланкастерська система, Батовська система, Мангеймська система та ін. Може пропонуватися дуже широкий спектр сучасних методів організації навчально-пізнавальної діяльності (лабораторні і практичні роботи, методи взаємної перевірки, прийоми взаємних завдань, робота в тимчасових групах, створення ситуації спільних переживань і таке інше), методів стимулювання (створення ситуації успіху в навчанні, ігрові форми організації навчальної діяльності – ділові ігри, постановка системи перспектив, методи створення ситуації творчого пошуку, розуміння особистісної значимості навчання, створення проблемної ситуації, створення креативного поля, дискусії та ін.), методи контролю і діагностики ефективності підготовки студентів (система набору балів та кредитів, багаторівневі контрольні роботи, різні види тестування і т.п.).

Треба зазначити, що технології відрізняються від методик тим, що технології різняться своєю відтворюваністю результатів, відсутністю багатьох «якщо»: якщо талановитий викладач, якщо здатні студенти, якщо добра матеріальна база і т.д., і т.п. Як відомо, методика виникає в результаті узагальнення передового педагогічного досвіду чи винаходу нового способу представлення знань, технологія ж проєктується, виходячи з конкретних умов і орієнтуючись на заданий, а не на передбачуваний результат [9].

Ефективність освітнього процесу значною мірою визначається адекватним вибором і професійною реалізацією конкретних педагогічних технологій. Орієнтація на технологічний підхід у навчанні припускає визначену технологічність як самих форм і методів навчання, з погляду їхньої структури, конструювання і практичного застосування, так і етапу

проектування навчального процесу. Техніко-технологічний підхід при проектуванні навчання майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою необхідний для розробки її процесуальної частини у вигляді автоматизованої технології навчання, яка оптимізує процес розвитку виявлених спеціальних здібностей студентів.

Дидактичний процес по своїй природі є цілісним – його не можна аналізувати, розірвавши на частини. Розгляд цілісності забезпечується тільки в тому випадку, якщо побудована адекватна процесу модель дослідження – модель дидактичної системи, що відбиває всі істотні характеристики досліджуваної цілісності без її руйнування, але в той же час яка абстрагує їх до рівня, доступного системному, морфологічному, функціональному та іншим видам аналізу. Результати такого аналізу не можуть бути кінцевим продуктом дослідження, оскільки кожний з них не має властивість цілісності. Такою властивістю володіє лише концептуальна модель, яка отримана на основі синтезу результатів усіх видів аналізу. Концептуальна модель відновлює повноту описів елементів системи і зв'язків між ними [10, с. 79].

Таким чином, у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою важливим елементом є визначення особистісно-орієнтованого, онтологічного, акмеологічного, синергетичного, техніко-технологічного підходів, які можуть оптимізувати цей процес, зробити його більш ефективним і відповідним до потреб суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.
3. Атанов Г.О. Теорія діяльнісного навчання: навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007. – 186 с.
4. Слостёнин В.А., Исаев И.Ф., Шлянов Е.Н. Общая педагогика. Учебн. пособие. – Ч. 2. М.: Владос, 2002. – 320 с.
5. Пригожин И., Стенгерс С. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. – М.: Эдиториал УРСС, 2003. – 312 с.
6. Монахов В.М. Аксиоматический подход к проектированию педагогической технологии // Педагогика. – 1997. – № 6 – С. 13-17.
7. Бондар С.П. Педагогічна технологія: становлення, термінологія, сутність, структура // Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб. наук. праць Переяслав-Хмельницького ДПІ ім. Г.С.Сковороди. – Переяслав-Хмельницький: СМП «Астон», 2002. – Вип. 6. – С. 157 – 163.
8. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Лабарська та ін.; За заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2002. – 255 с.
9. Кушнир А. М. Новая Россия подрастает // Нар. образование. – 1997. – № 8. – С. 22-27.
10. Яковлев И.П. Интеграция высшей школы с наукой и производством. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1987. – 109 с.

UDC 004:371.64: 681.3

EVALUATION METRICS OF ELECTRONIC LEARNING RESOURCES QUALITY

**Kravtsov H.
Kherson State University**

The results of measuring modeling of educational materials qualitative characteristics for monitoring providing of electronic learning information resources quality of institution of higher education are presented. Distance learning system «Kherson Virtual University» is used as illustration.

Keywords: *types, metrics, criteria of quality of electronic training resources, distance learning, quality control monitoring.*

Introduction

Education quality maintenance is one of priority problems of an education system of Ukraine. It can be reached by implementation of quality monitoring system of educational process and educational services quality, in particular distance learning. One of objects of the quality analysis of educational process is electronic information resources (EIR), providing educational process. In particular, electronic tutorials are the one of the major and most often used EIR.

Electronic tutorials have both a number of advantages, and disadvantages. Among advantages it is possible to note:

- Use of the multimedia technologies, allowing to make the maintenance more demonstrable, clear, interesting;
- Possibility to create an educational resource with use of the dynamic modules allowing the pupil to consider the studied phenomenon from the different sides;
- Possibility to model studied processes and to experiment;
- Use of testing and self-examination of pupils knowledge;
- Possibility to organize independent work of pupils, to give contextual references and so on, that it is impossible to realize on the paper medium;
- Use of the hypertext links, allowing executing instant transition in the necessary place of the document.

One of the main advantages of electronic tutorials is possibility to organize virtual laboratory work which cannot be conduct in real conditions for whatever reasons.

Among the basic disadvantage of electronic tutorials it is possible to note:

- In most cases the absence of concept which lies in creation of the electronic tutorial;
- The majority of electronic textbooks (materials) represent simplified manuals, which cannot become a source of system, profound knowledge;
- Frequently unsatisfactory perception of the text information on the screen, especially not structured educational material and badly formatted text;
- Methodically not considered, incomplete giving of a teaching material. Pupils have difficulties with processing, ordering and learning of educational material;
- Redundant and inappropriate use of multimedia means, which distract and do not allow pupils to concentrate;
- Large quantity of the presented textbooks is hypertext analogues of usual textbooks.

The presence of the listed advantages and disadvantages defines a quality degree of electronic tutorials.

It is possible to allocate the basic criteria of quality of the electronic tutorial:

- High quality of a substantial part;
- Presence of the certain concept at creation and in use of the presented electronic educational products and completeness of maintenance with information resources of studied disciplines;

- Presence of such essential properties, which can be realized exclusively by electronic means.

Learning process quality with use of information-communication technologies directly depends on quality EIR, providing educational process.

In work [1] the results of quality criteria analysis and designing of system of quality monitoring of EIR in distance learning system «Kherson Virtual University», developed in the Kherson State University are presented. Methods of monitoring EIR to a functional identifier and criterion of EIR compatibility with the universal international standards such as IMS, SCORM [2] are considered. The basic conclusions of work [1] are following: system of quality monitoring of EIR is based on multicriterion analysis of these resources conformity to the universal educational standards. Classification principles allow considering separate characteristics of electronic means of educational appointment for conducting of quality monitoring of EIR as a whole. The compatibility EIR with standards IMS, SCORM can be chosen as criterion of quality. One of identifiers of compatibility EIR with international standards IMS, SCORM is the satisfaction of organizational-technical requirements unifications of educational-information resources, techniques of learning process, an exchange of educational materials between DLS.

The purpose of the present work is modeling of quality monitoring process of EIR on the basis of the metrics analysis and construction of EIR model estimation taking into account all basic classification identifiers.

Quality monitoring of EIR can be conduct by the functional identifier, defining value and place of EIR in educational process; by the structure; by the text organization; by character of the represented information; under the statement form; by special-purpose designation; by presence of a printing equivalent; by the nature of the basic information; by technology of distribution; by the character of interaction of the user and the electronic edition. Results of quality monitoring of EIR can be used in competitions by definition of the best structural departments of institute of higher education.

Types of EIR

Four groups of the educational information resources, differentiated to a functional identifier, which defines their value and the place in educational process, are distinguished [3]:

- Program-methodical (curricula and syllabus);
- Educational-methodical (the methodical instructions, containing materials in learning technique of subject, course learning, performance of project and degree works);
- Training (textbooks, manuals, texts of lectures, abstracts of lectures);
- Auxiliary (practical works, collections of exercises, encyclopedias, reading books, books for reading);
- Supervising (testing programs, databases).

Each group of EIR has the distinctive features and the parameters defining quality of this or that educational information resource [4]. So, most often educational EIR is the electronic textbook (course of lectures), which refers to educational resources. Among the parameters defining quality of the electronic textbook it is possible to allocate the completeness of representation and coherence of learning information materials, presence of the control-reference information, the conformity to the maintenance of the working program, structuring and sequence of material, ergonomics of the text, presentation of material: text formatting, the use of tables, charts, drawings, illustrations and so on.

The use of multimedia possibilities, interactive systems and modules, modeling possibility, and also testing use, possibility of knowledge monitoring, self-checking has the special importance.

Completeness of the electronic textbook assumes the presence of following additional information resources:

- Title page of textbook;
- The summary (it is desirable);
- The course program;
- The list of abbreviations (if it is available);
- The list of illustrations;

- Information about the author;
- Actually texts of heads № 1, 2, 3, ...;
- The list of the recommended literature on themes;
- The list of the quoted literature in the end of a course;
- Appendices (the list of statutory acts, decrees, decisions if they are available).

Besides the electronic textbook the important role is played by a control-reference part of resource maintenance of the course, which should contain:

- The list of questions and tasks for self-examination studied to each theme-head, section and to all course (or the list of questions and tasks for computer training in the multimedia environment);
- Themes of projects and reports;
- The approximate list of examination questions at all course (or test);
- The chronological index (if it is available);
- The index of names (if it is available);
- The subject index (if it is available);
- The dictionary of terms;
- Methodical instructions (or recommendations).

Among all EIR distance learning course play the special role. It is the basic educational object, which is used in distance learning. It is compound learning object, which unites various EIR with the purpose of learning process organization with use of special program environments – distance learning systems (fig. 1). The example of such program environment, which allows creating, saving and using distance courses, is DLS «Kherson Virtual University» [5].

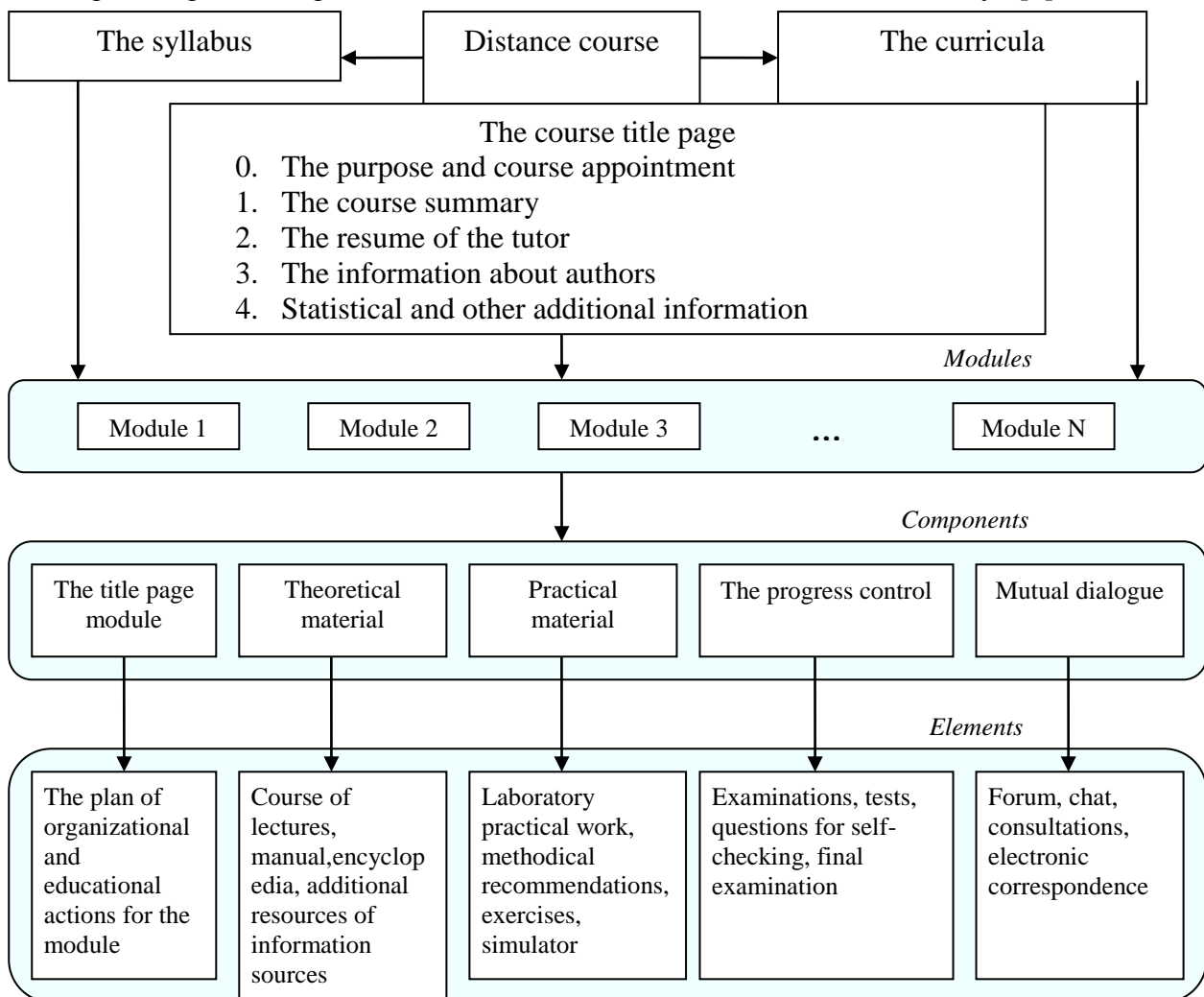


Fig. 1. Structure of distance learning course

Thus, EIR should be differentiated depending on their type. First of all, it concerns expenditures of labor on creation of these resources, both time, and intellectual. Therefore at quality estimation of concrete EIR it is necessary to start with some generalized criterion of labor input of its creation, which can be expressed by weight coefficient (tab. 1). It is necessary to notice, that depending on type the educational information resources have as the general, and the distinctive quality criteria, which are expressed by quality indicators (tab. 2).

Quality Criteria of EIR

The quality monitoring system of EIR can be based on multicriterion analysis of conformity of these resources to the universal educational standards.

Classification principles allow considering the separate characteristics of electronic means of educational appointment for conducting of quality monitoring of EIR as a whole. The compatibility of EIR with standards IMS, SCORM [1] can be quality criterion.

The specification of IMS is the information model of educational objects description. It defines the standardized set of information blocks, which contains data about the educational resource. The IMS-package, which contains educational object, consists of two main elements [6]:

- The IMS-manifesto – a special file, which describes the base resources, the maintenance and the organization of educational object (it is represented in language XML);
- Physical files, which make educational object.

So, above mentioned program-methodical, educational, additional, supervising EIR can be checked up by the criterion of conformity to specifications of IMS standard.

Let's pass to construction of the general criterion of EIR quality. As a base of quality criterion output we will accept the universal approach based on consideration of the average weighted factor of quality $K = (a_1k_1 + a_2k_2 + \dots + a_nk_n)/n$, where a_i – average value of quality indicators, k_i – value of weight factor of i -type resource.

The general quality criterion of EIR can be calculated under the formula $K_3 = \sum_{i=1}^N a_i t_i$. Here $a_i = n_i \cdot \gamma_i$ – quality metrics, n_i – weight factor (tab. 1), $\gamma_i = \sum_{j=1}^{m_i} k_{ij} / k_{i0}$ – average factor of quality, m_i – quantity of quality metric indicators, k_{ij} – quality j -indicator (tab. 2), k_{i0} – the greatest possible value of quality indicator, t_i – the generalized quality factor of i -type resource, N – quantity of EIR.

It is necessary to put into consideration relative average criterion of quality $K_e = K_3 / N$, for definition of the faculties and chairs ratings of a higher educational institution

Quality monitoring of EIR in distance learning system «Kherson Virtual University»

The system of quality monitoring of EIR in DLS «Kherson Virtual University» is based on multicriterion analysis of conformity of these resources to the universal educational standards [1]. All resources of electronic library were estimated by criterion K_e with values of weight factor from tab. 1 and indicators of quality from tab. 2. Values of factors and indicators in the resulted tables represent relative values, are the result of work of experts commission, and are offered to use by the methodical commission in computer science of scientific research institute of information technologies KSU.

Table 1.

Types of resources

№	The name of EIR type	The description	Weight factor
1	2	3	4
1.	Course of lectures	Full subject course of lectures	5
2.	The plan-abstract of course of lectures, laboratory and practical works	Annotations of lectures, laboratory and practical works	2
3.	Methodical instructions to conducting seminars and laboratory works	The full description of seminars, laboratory and practical works	4

Evaluation Metrics of Electronic Learning Resources Quality

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
4.	Test	Full set of questions with right answers	5
5.	The working program of course	It is confirmed in discipline	1
6.	Examination and self-checking questions	According to the working program	1
7.	Laboratory work	Virtual laboratory works in subject	5
8.	The collection of exercises, the dictionary	Quantity	3
9.	The methodical manual	The electronic methodical manual in subject	5
10.	The encyclopedia	The methodical manual in subject in the form of the electronic encyclopedia	5
11.	Distance course in subject	Corresponds to the international standards	20

Table 2.

Quality Criteria of EIR

<i>№</i>	<i>Criterion name Description</i>	<i>Measure units</i>	<i>Quality indicator</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Completeness of subject methodical maintenance: Full – the working program, lectures, practice, tests, examination questions; Incomplete – absence of 1st indication; Average – absence of 2 indications; Below an average – presence only 2 indications; Insufficient – presence only 1st indication	1. Full 2. Incomplete 3. An average 4. Below an average 5. Insufficient	5 4 3 2 1
2.	Authorship of a material:	1. Full 2. The co-authorship 3. Plagiarism	5 3 0
3.	Completeness of material representation: The title page. The summary (it is desirable). The plan. The list of abbreviations (if they exist). The list of illustrations. Information about the author. Full texts (heads, paragraphs). The list of the recommended literature. The list of the quoted literature. Appendices (the list of statutory acts, decrees, decisions if they are available).	1. Full 2. Reduced 3. The abstract 4. The plan	5 4 3 2
4.	Conformity of a material to the world standards: IMS, SCORM, IEEE, etc.	1. Full 2. Incomplete 3. No	5 3 1
5.	Conformity to the maintenance of the working program	1. Yes 2. Partial 3. No	5 3 1

1	2	3	4
6.	Degree of resource usage:	1. Yes 2. No	5 3
7.	Material structuring: a table of contents; sections, heads, paragraphs of a substantial part; complexity levels, and so on	1. Yes 2. No	5 3
8.	Ergonomics of the text: Efficiency of understanding	1. Qualitatively 2. Middle 3. Poor	5 3 0
9.	Use of hypertext links	1. Yes 2. No	5 0
10.	Presentation of a material: text formatting, use of a drawings, illustrations, etc.	1. Qualitatively 2. Middle 3. Poor	5 3 1
11.	Use of multimedia possibilities which do a substantial part of a resource more evident, clear, interesting	1. Yes 2. No	5 0
12.	Use of interactive systems and modules, modeling possibility	1. Yes 2. No	5 0
13.	Use of testing, possibility of knowledge monitoring, self-checking	1. Yes 2. No	5 0
14.	Use of standard formats of files: Documents – *.pdf, *.doc, *.htm, *.xml Graphics– *.gif, *.jpg, *.png, *.swf, *.dcr, etc.	1. Yes 2. Partially 3. No	5 3 0
15.	Use of tables, schemes, drawings	1. Yes 2. No	5 0
16.	Conformity of a material to level of users' knowledge	1. Yes 2. No	5 0
17.	Special-purpose designation of a material for a corresponding audience	1. Yes 2. No	5 0
18.	Easy approach to a material	1. Yes 2. No	5 0
19.	Stylistic correctness of material statement	1. Qualitatively 2. Middle 3. Poor	5 3 0
20.	Sequence of materials	1. Qualitatively 2. Middle 3. Poor	5 3 0

Quality monitoring of EIR in distance learning system «Kherson Virtual University» was carried out according to the KSU rector order and it sets as the purpose, first, to give quality grade rather great volume of learning resources (about 2000 names), developed by teachers of the university, and, secondly, to plan ways of improvement of work quality of KSU faculty in this direction.

Conclusions

On a basis of multicriterion analysis taking into account compatibility of EIR with the international standards quality criteria of EIR are described.

The basic types of electronic means of educational appointment for carrying out of quality monitoring of EIR are distinguished. The weight factors and quality indicators are offered for each type of EIR. The quality criterion of a learning electronic resource, which is the average quality characteristic, is developed, and it considers its weight factor and relative indicators of quality.

The offered system of quality estimation of learning electronic resources is not unique and supposes additions and updating. The estimation of quality monitoring of EIR is given by corresponding commission of experts of high school.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Кравцов Г.М. Система моніторингу якості електронних інформаційних ресурсів вузу / Інформаційні технології в освіті. Випуск 2. – Херсон. – 2008. – С. 42 – 46.
2. Стандарт СДО IMS. – www.imsglobal.org.
3. Демкин В.П., Можяева Г.В. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии. – Томский государственный университет. – 2003, <http://www.ido.tsu.ru/ss/?unit=214>.
4. Краснова Г.А., Беляев М.И. С чего начать? Информационно-педагогическое обеспечение для дистанционного обучения. – М., Изд-во РУДН. – 2001. – 166 с.
5. Кравцов Г.М. Система дистанционного обучения ХГУ. / Материалы второй международной научно-практической конференции «Информатизация образования Украины: состояние, проблемы, перспективы». Херсон. – 2003. – С.70 – 72.
6. H. Kravtsov, D. Kravtsov. Knowledge Control Model of Distance Learning System on IMS Standard / Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment, and Education. – Springer Science + Business Media V.B. – 2008. – P.195 – 198.

УДК 004:371.64: 681.3

К ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДАПТИВНЫХ ТЕСТОВ**Сметанюк Л.В., Кравцов Г.М.
Херсонский государственный университет**

Представлены результаты моделирования тестов и процесса адаптивного тестирования в системе контроля знаний с использованием адаптивных тестов в системе дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет».

Ключевые слова: адаптивный тест, моделирование тестов, дистанционное обучение, мониторинг контроля знаний.

Введение

Одной из предпосылок вхождения Украины в единое Европейское образовательное пространство есть внедрение в систему высшего образования Европейской кредитно-трансферной и аккумулирующей системы (ECTS), которая функционирует на институциональном, региональном, национальном и Европейском уровнях, и является ключевым требованием Болонской декларации 1999 года.

Одним из важнейших стратегических задач на сегодняшнем этапе модернизации системы высшего образования Украины есть обеспечение качества подготовки специалистов на уровне международных требований. Отдельные высшие учебные заведения Украины имеют достаточно весомые наработки внедрения элементов ECTS, в частности модульно-рейтинговой системы оценивания знаний студентов. Улучшение существующей системы подготовки специалистов предусматривает решение нескольких задач, в том числе, повышение объективности оценивания знаний студентов, обоснование целесообразных подходов к системе оценивания знаний студентов в условиях внедрения кредитно-модульной системы [1].

В сфере образования идет поиск нового содержания и новых форм обучения, создаются новые образовательные технологии, расширяется использование личностно-ориентированных методов – таких, как дистанционное обучение, метод проектов и анализа ситуаций, адаптивное тестирование и рейтинговый контроль знаний. Все перечисленные формы обучения основаны на преимущественном использовании тестов.

В наше время практически все вузы оснащены компьютерной техникой, имеют свои локальные сети, доступ к сети Интернет. Это позволяет организовать как обучение, так и контроль усвоения знаний в виртуальном образовательном пространстве. Сеть Интернет содержит огромное множество различных учебных материалов, программ и систем, предназначенных для учебных целей, при этом порядка половины их числа составляют тестирующие программы. Проведение контроля усвоения учебного материала с использованием различных тестирующих программ является одной из ветвей информатизации образования и получило широкое распространение. Компьютерное тестирование студентов используется при проведении текущего, рубежного и итогового контроля знаний, при проверке остаточных знаний, при выставлении экзаменационных оценок по соответствующим дисциплинам [2].

Современная система дистанционного обучения (СДО) должна обеспечить создание, сохранение и использование учебных материалов в стандартизированном формате данных. В настоящее время принят стандарт, разработанный организацией IMS Global Learning Consortium, Inc. (IMS) [3]. Стандарт IMS содержит открытые спецификации поддержки учебной деятельности в рамках распределенного обучения, такие как создание, размещение и использование учебных материалов, спостереження за прогресом учня, складання звітів про успішність учня та обмін записами про учнів між адміністративними системами. Среди этих

требований важливое місце займає опрацювання єдиного стандарту (формату) збереження навчаючих інформаційних ресурсів.

СДО «Херсонский виртуальный университет» разработана с поддержкой стандарта IMS [4]. В частности, система тестирования поддерживает спецификации стандарта IMS QTI версии 2.1.

Адаптивное тестирование

Наряду с традиционными методами обучения и контроля знаний тестирование быстро становится необходимой частью учебного процесса. Это методическое направление в педагогике вновь возрождается в нашей стране. Существует множество видов и методов проведения тестирования. Особо выделим метод адаптивного тестирования.

Адаптивное тестирование – это широкий класс методик тестирования, предусматривающих изменение последовательности предъявления заданий в самом процессе тестирования с учетом ответов испытуемого на уже предъявленные задания.

По форме проведения в основном выделяют три вида адаптивного тестирования [5]:

пирамидальное – при отсутствии предварительных оценок всем испытуемым дается задание средней трудности и уже затем, в зависимости от ответа, каждому испытуемому дается задание легче или труднее;

flexilevel – испытуемый сам выбирает желаемый уровень трудности заданий [6];

stradaptive (от англ. stratified adaptive) – из банка заданий, разделенного по уровням, при правильном ответе следующее задание берется из верхнего уровня, при неправильном – из нижнего [7].

Можно выделить два подхода к созданию адаптивных тестов. При первом подходе принятие решения об изменении порядка предъявления тестовых заданий производится на каждом шаге тестирования (постоянная адаптация). Во втором подходе принятие решения об изменении порядка следования заданий осуществляется после анализа результатов отчетов испытуемого на специальный блок заданий (блочная адаптация).

С точки зрения порядка прохождения тестовых заданий существуют два подхода к созданию адаптивных тестов. Во-первых, существуют адаптивные тесты с *постоянной адаптацией* (детерминировано ветвящейся), когда принятие решения об изменении порядка следования тестовых вопросов производится на каждом шаге тестирования (рис. 1).



Рис. 1. Схема следования заданий при постоянной адаптации.
(О – ошибочный ответ, В – верный ответ).

Во-вторых, существуют адаптивные тесты с *блочной адаптацией* (варьирующей ветвящейся стратегией), когда принятие решения об изменении порядка следования заданий осуществляется после анализа результатов обработки некоторого специального блока заданий (рис. 2).

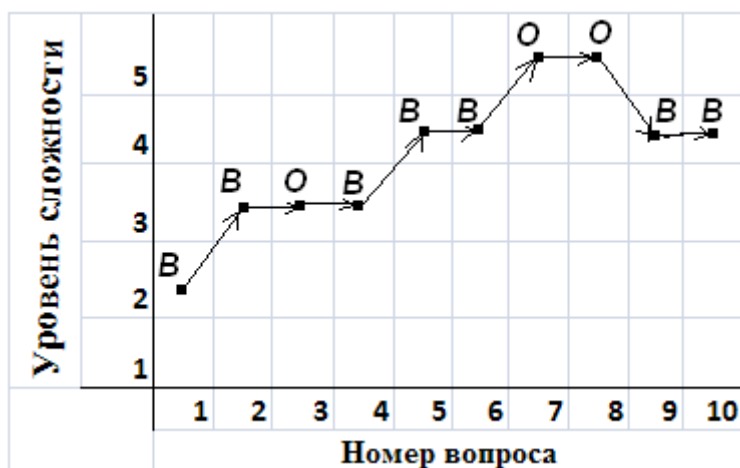


Рис. 2. Схема следования заданий при блочной адаптации (O – ошибочный ответ, B – верный ответ).

Время тестирования

Так же одним из ключевых вопросов при компьютерном адаптивном тестировании является вопрос о том, когда же можно прекращать тестирование?

При создании тестов учебных достижений время является одним из фундаментальных по значимости факторов, который определяет качество всего инструментария и качество получаемых в процессе тестирования результатов.

Время нередко называется В.С. Аванесовым в качестве системообразующего фактора при разработке и использовании тестов. Действительно, одно из соображений, положенных в основу создания тестов, – иметь инструмент быстрого и относительно точного оценивания больших контингентов испытуемых. Требование экономии времени становится естественным в массовых процессах, каковым и является образование.

Каждый тест должен иметь оптимальное время тестирования. Уменьшение или превышение оптимального времени снижает качественные показатели теста [8, 9].

Создатели тестов стремятся включить в тест как можно больше тестовых заданий. Такое положение диктуется двумя обстоятельствами – чем больше количество заданий, тем более надежным будет создаваемый тест и тем больший объем информации мы можем получить. С другой стороны, чем больше количество заданий, тем более продолжительной становится процедура тестирования.

Между результатами, которые может показать испытуемый и продолжительностью тестирования существует достаточно простая связь. Время тестирования не может быть чрезмерно большим. Простое увеличение времени тестирования приводит к утомлению испытуемых, что в свою очередь снижает результаты тестирования.

Таким образом, необходимо найти оптимальное время, которое отражало бы баланс между временем выполнения теста (количеством заданий) и утомлением испытуемых.

Существуют различные критерии для остановки прохождения теста [5]:

- исчерпаны все вопросы в банке тестовых заданий;
- достигнут конец теста;
- уровень знаний оценен с достаточной точностью;
- уровень знаний расположен на достаточно далеком расстоянии от значения критерия прохождения теста;
- испытуемый показывает свою несостоятельность при ответах на вопросы теста.

“Таким образом, адаптивный тест представляет собой вариант автоматизированной системы тестирования, в которой заранее известны параметры трудности и дифференцирующей способности каждого задания. Эта система создана в виде компьютерного банка заданий, упорядоченных в соответствии с интересующими характеристиками заданий. Самая главная характеристика заданий адаптивного теста – это

уровень их трудности, полученный опытным путем, что означает: прежде чем попасть в банк, каждое задание проходит эмпирическую апробацию на достаточно большом числе типичных учащихся интересующего контингента. Слова "интересующего контингента" призвано представлять здесь смысл известного в науке понятия более строгого понятия "генеральная совокупность" [9].

Об использовании адаптивного тестирования в ХГУ

Преподавателями кафедры информатики Херсонского государственного университета был проведён эксперимент. Из 344 студентов случайным образом были сформированы две группы по 60 человек и проведено исследование результатов тестирования единого потока студентов, проведенного по предмету «Новые информационные технологии». Тестирование проводилось в двух компьютерных аудиториях (по 12 компьютеров в классе).

Первой группе был предложен тест из вопросов сгенерированных случайным образом из 500 равносильных заданий по 40 вопросов в каждом с ограничением времени в 20 мин. Во второй проводилось адаптивный тест с блочной организацией.

Для создания тестовых заданий и проведения эксперимента использовалась система дистанционного обучения "Херсонский виртуальный университет", DB Version: 0,5 (01.11.2009), ASM Version: 1.0.1.24709.

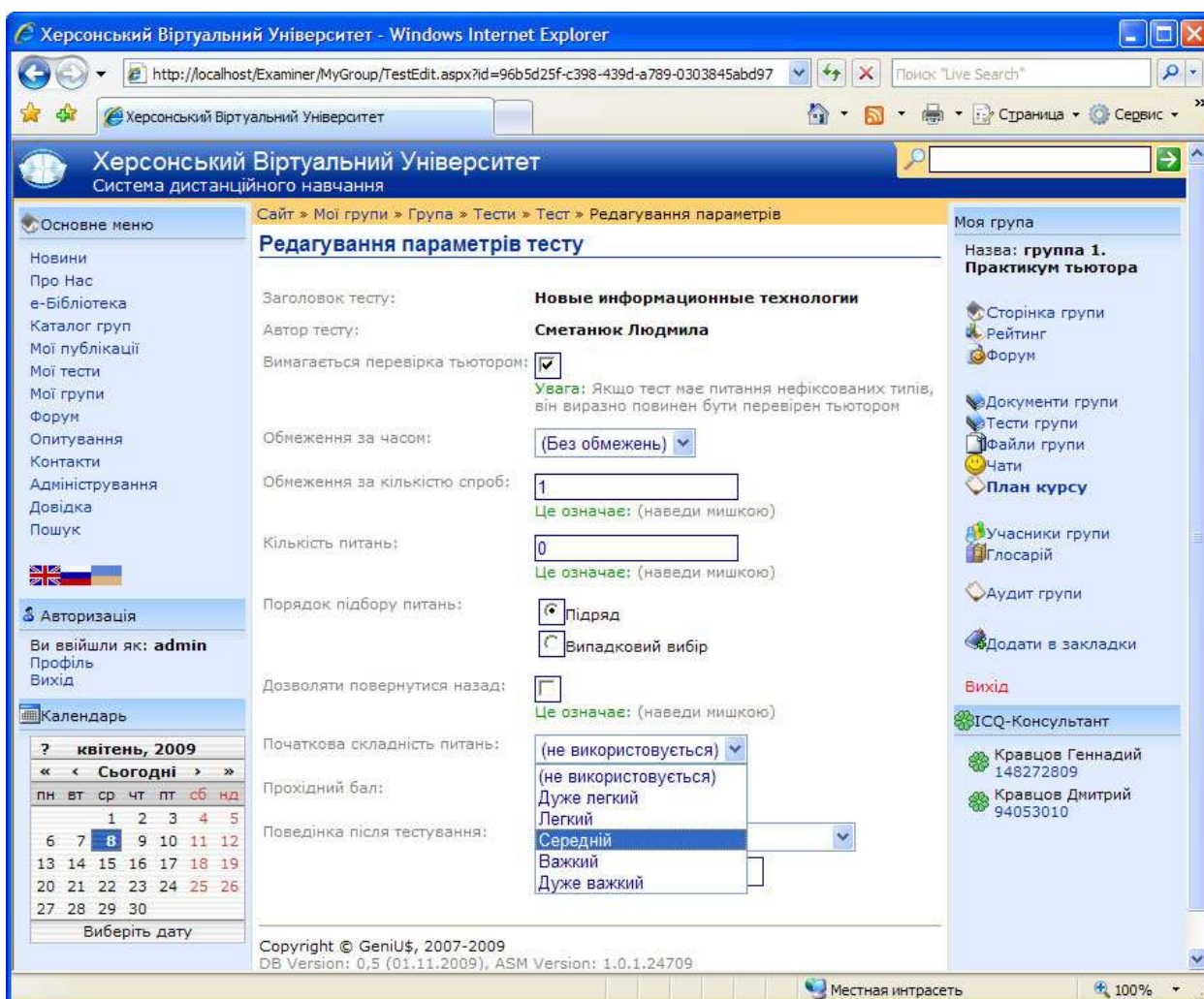


Рис. 3. Окно редактирования параметров теста.

Система тестирования данного сайта поддерживает несколько типов вопросов [10]:

- Выбор одного варианта из многих.
- Выбор некоторых из многих.
- Ввод текста.

- Ассоциативность.
- Упорядочивание.
- Сопоставление.
- Текст в контексте.
- Выбор в контексте.
- Множественный выбор в контексте.
- Ниспадающий список в контексте.
- Выбор "горячих точек" на изображении.
- Упорядочивание точек на изображении.
- Flash-объект

и позволяет задавать один из пяти начальных уровней сложности создаваемого вопроса: самый легкий, легкий, средний, сложный, самый сложный (рис. 3).

Ответ тестируемого обрабатывается в модуле «Обработка ответа» (Response Processing). Оценка ответа на вопрос теста в модуле может происходить двумя различными путями: 1) дифференцированная оценка по всему вопросу и 2) накопление оценки по вариантам ответа.

В СДО «Херсонский виртуальный университет» реализованы 14 типов вопросов [11], которые относятся к группе так называемых «Простых элементов» (Simple Items) спецификации IMS QTI и полностью их покрывают. В спецификации QTI имеется описание типов вопросов, которые относятся к группе «Адаптивных элементов» (Adaptive Items) и «Объектных элементов» (Object Items). Согласно спецификации IMS особенности данных типов заключаются в многоэтапности прохождения тестового вопроса при выполнении задания. Имеет место обратная связь с тестируемым, которая определяет поведение тестовой системы в зависимости от их ответов на каждом этапе, и формирует таким образом вариативность ответа. В спецификациях адаптивных и объектных тестов могут быть дополнительные параметры, которые не описаны в стандарте IMS. Примером реализации модуля объектного типа может служить интерактивная Flash-анимация, в которой запрограммирована определенная функциональность:

- инициализация модуля с некоторыми входными параметрами,
- реализация интерактивной игровой ситуации, в которой принимает участие тестируемый,
- вывод выходных данных, как результат действия тестируемого.

Результат выполнения задания объектного (адаптивного) типа может быть определен в модуле прохождения теста с учетом значения максимальной оценки за правильное прохождение теста и использован при автоматическом (программном) оценивании. Как альтернатива, оценка может быть определена тьютором при проверке.

В процессе прохождения адаптивного теста, тестируемые с высоким уровнем подготовки получали большее число сложных вопросов, с низким уровнем подготовки – легких. Доли правильных ответов у некоторых совпадали, но с учетом уровня сложности вопросов каждый набирал различное количество баллов, что увеличивает уровень достоверности результатов контроля знаний учащихся.

Для каждого испытуемого набор заданий являлся уникальным, в результате чего минимизируется возможность подсказок, выучивания правильных ответов и т.д. При повторном прохождении теста испытуемые решали новые задания, что уменьшило влияние эффекта тренированности. Поскольку банк заданий содержит 500 вопросов (по 100 вопросов на шкалу), относящихся к различным уровням сложности и к тому же при создании теста было использовано 8 типов вопросов, что значительно снизило влияние эффекта угадывания на результаты тестирования.

В результате эксперимента было установлено, что при адаптивном контроле знаний было сэкономлено 12,5% времени отводимого на тест по сравнению с первой группой, а также оценивание знаний стало более дифференцированным, что отображено на рис. 4.

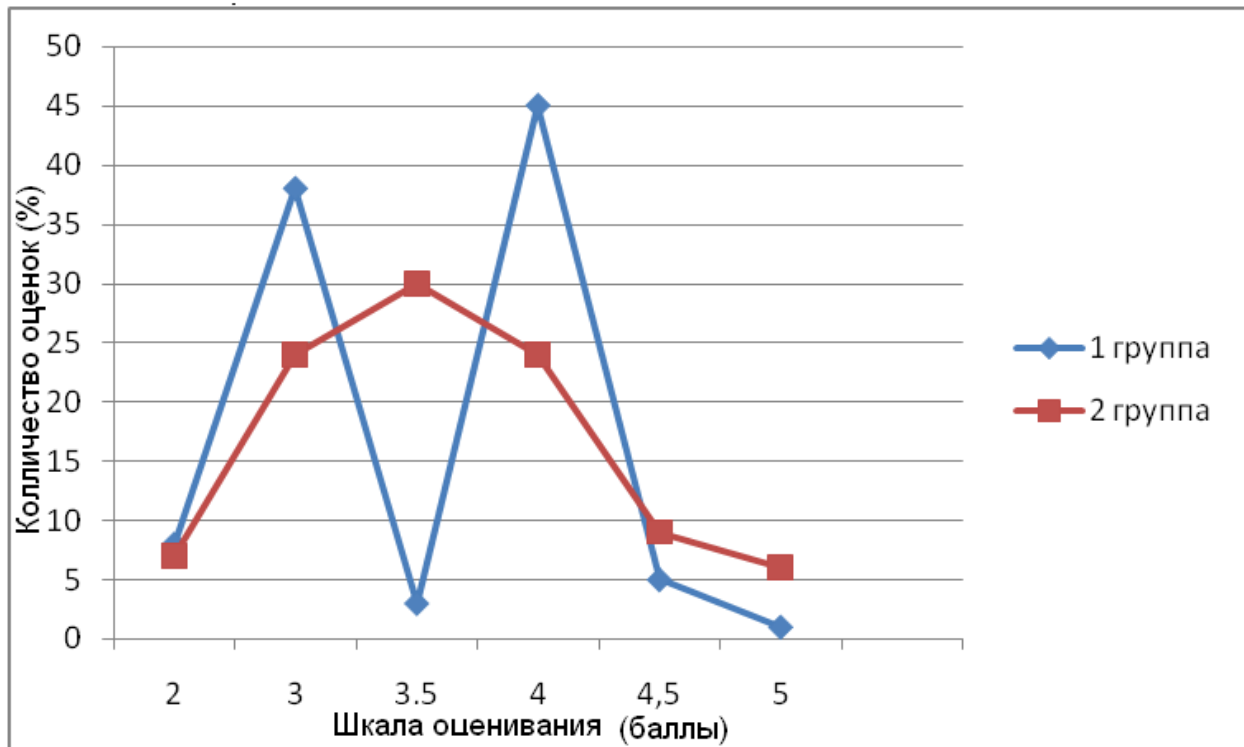


Рис. 4. График достоверности отображения знаний.

Статистика и анализ результатов прохождения теста

Несмотря на растущую популярность систем тестирования, существует несогласованность в работе по созданию тестовых материалов. Долгое время этому способствовало отсутствие теоретической основы (почти вся содержательная литература по тестированию была иностранной), которая позволяла бы не только написание авторских тестов, а построение тестов с единых методических позиций.

Уровень знаний обучаемых является латентным параметром (то есть недоступным для непосредственного измерения), для получения его значения необходимо использовать современные научные методы составления тестов и статистический анализ результатов тестирования. Существуют объективные и субъективные причины, по которым авторы тестов в полной мере не проводят статистическую обработку тестов (с помощью принятых в мире пакетов компьютерных программ). *Главным препятствием на этом пути является слабое владение авторами-предметниками методами и средствами анализа результатов тестирования.*

Современное понимание тестов и тестирования можно отнести к трем уровням [8]:

Первый – «бытовой» уровень. Здесь тест понимается как набор вопросов с вариантами ответов, который стоит в одном ряду с кроссвордами, головоломками и служит в большей степени для развлечения и удовлетворения познавательных интересов. Педагоги с таким пониманием тестирования считают тестирование очень ненадежным, ограниченным, а создание тестов простейшим делом.

Второй уровень понимания тестирования можно назвать «словарным». В этом понимании выделяются основные составляющие понятия тестирования. При этом не учитываются особенности процедуры создания, использования, анализа, специфичные для той или иной сферы применения. Для этого понимания характерны разночтения и противоречия в понятиях и определениях. Современное состояние развития тестологии находится именно на этом уровне. Многие понятия до конца не определены, многие авторы трактуют по-разному одни и те же понятия и, в свою очередь, одно явление может иметь несколько названий.

Третий уровень понимания может быть назван научным. Он наиболее точен, учитывает особенности тестов и отражает требования к тестам, которые появляются в процессе развития и научного обоснования тестирования.

Широкие возможности современной тестовой технологии в решении ряда важнейших для высшей школы задач в настоящее время почти не задействованы, а там, где их пытаются задействовать, делают это самостоятельно и часто неудовлетворительно. Отчасти это объясняется тем, что ввиду отсутствия требуемой литературы профессорско-преподавательский состав слабо информирован в вопросах теории и методики тестового контроля, а также из-за широко распространенных заблуждений о кажущейся легкости создания теста. Поэтому современная высшая школа Украины "засорена" самостоятельными кустарными псевдотестами и тестовыми заготовками, которые их авторы выдают за тесты.

Поэтому в помощь преподавателю-предметнику в системе тестирования Херсонского виртуального университета создан модуль статистики и анализа результатов прохождения теста. В нём обработка результатов тестирования производится посредством формирования матрицы тестовых результатов. Система автоматически рассчитывает качественные параметры теста – валидность и надежность результатов измерений, выдаются рекомендации по корректировке теста с предварительно установленным видом интерпретации тестовых результатов, проводится оценка итоговых результатов в рамках выбранной педагогической шкалы; результаты изображаются в удобной графической форме, отчет выводится на печать. Предусматриваются следующие виды интерпретации тестовых результатов: содержательно-ориентированная интерпретация, критериально-ориентированная интерпретация и нормативно-ориентированная интерпретация тестовых результатов. Каждый вид тестов сопровождается самостоятельной формой отчета, которая учитывает специфические особенности применяемого вида интерпретации.

Следует обратить внимание на циклический характер нескольких узлов схемы, среди которых центральным является база данных статистической информации о результатах тестирования. На этапе тестового эксперимента статистические данные в совокупности с предварительными, а затем последующими экспертными оценками позволяют "отбраковать" некачественные тестовые задания, неудачные тесты, определить сложность и другие качества тестовых заданий и тестов в целом. Многократный проход по циклическому пути с привлечением большого числа тестируемых (для увеличения статистики) и большого числа экспертов с их методиками и алгоритмами диагностики и измерения знаний позволяет совершенствовать измерительную шкалу и повышать точность диагностики знаний.

В дальнейшем, в рабочем режиме тестирования, система продолжает накапливать статистику по всем пользователям, совершенствовать и корректировать измерительную шкалу.

Выводы

С появлением адаптивных тестов теория тестирования вышла на новый уровень образования и получила более широкое применение. Был решён ряд вопросов по повышению качества контроля знаний учащихся, которые не могли быть решены при традиционном тестировании.

На примере использования системы дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет» показано, что использование адаптивного тестирования повышает эффективность тестовых измерений, точность оценок испытуемых, дает более объективную оценку знаний, умений и навыков обучаемых, а также позволяет экономить время и, соответственно, стоимость проведения тестирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рішення Колегії МОНУ від 24 квітня 2003 року № 5/5-4. Про проведення педагогічного експерименту щодо запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. –

2. http://www.kspu.kr.ua/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=11&Itemid=88888959.
3. Сметанюк Л.В. Методические и организационные проблемы использования программных средств учебного назначения в высших учебных заведениях при проведении контроля знаний студентов в виде тестирования. Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 1. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.141 – 145.
4. Стандарт СДО IMS. – www.imsglobal.org.
5. Система дистанционного обучения “Херсонский виртуальный университет”. – <http://dls.kherson.ua/dls>.
6. Н.В. Белоус, С.А. Пархоменко. Компьютерное адаптивное тестирование. Проблемы высшей школы. Вестник ХГТУ №2(18), 2003. – С.421 – 423.
7. DeAyala, R. J.; Koch, William R. A Computerized Implementation of a Flexilevel Test and Its Comparison with a Bayesian Computerized Adaptive Test, 1986. – www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED269437.
8. Vale, C. David; Weiss, David J. A Study of Computer-Administered Stradaptive Ability Testing. Research Report 75-4, 1975. – www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED118602.
9. Майоров А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. (Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования). – М., «Интеллект-центр», 2001. – 296 с.
10. Аванесов В.С. Теория и методика педагогических измерений (Материалы публикаций в открытых источниках и Интернет) Подготовлено ЦТ и МКО УГТУ-УПИ, 2005. – <http://testolog.narod.ru/Theory41.html>.
11. Кравцов Г.М., Кравцов Д.Г., Козловский Е.О. Система дистанционного тестирования на основе стандарта IMS / «Information Technologies in Education for all». Киев. – 2006. – С.283 – 292.
12. Кравцов Г.М., Кравцов Д.Г. Адаптивные и объектные тесты в модели контроля знаний по стандарту IMS / УСиМ № 1, 2008. – С.42 – 48.

УДК 371:004

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Смілянець О.Г.**Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України**

У статті розглядається проблема професійної підготовки фахівців з економічної кібернетики засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Підкреслюється необхідність фахівців з економічної кібернетики для сучасної економіки та роль інформаційних технологій у їх професійній діяльності. Аналізуються дисципліни у професійній підготовці фахівців з економічної кібернетики та теми з цих дисциплін, які безпосередньо пов'язані з інформаційно-комунікаційними технологіями. Розглядаються проблеми, які пов'язані з практичної професійної підготовки фахівців спеціальності «Економічна кібернетика».

Ключові слова: економічна кібернетика, інформаційно-комунікаційні технології, професійна підготовка.

Сучасне суспільство, у якому інформація набуває ролі соціально-значущого ресурсу (на рівні з матеріальними, енергетичними, фінансовими та іншими ресурсами), потребує висококваліфікованих фахівців, які б вільно володіли інформаційно-комунікаційними технологіями та ефективно їх використовували б у своїй професійній діяльності. Для роботи у сфері економіки, сучасного бізнесу та адміністративного управління окрім фахових та спеціальних економічних знань необхідні знання на навички вільного володіння інформаційно-комунікаційними технологіями. Окрім кваліфікованих користувачів комп'ютерної техніки, сучасна економіка країни потребує фахівців, які б професійно займалися інформаційними технологіями та системами, могли б використовувати новітні програмні засоби або створювати нові програми для оптимальнішого керування економічними процесами. Саме фахівців з економічної кібернетики здатні виконувати аналіз і моделювання економічних об'єктів і задач, виконувати інформаційно-аналітичну підтримку бізнес-проектів, планувати, розроблювати, організовувати та керувати проектами інформатизації соціально-економічних об'єктів різних рівнів.

У Законі України «Про інформаційний суверенітет та інформаційну безпеку України» сказано, що інформаційні технології – це матеріалізовані на базі інформаційної інфраструктури види, способи і методи діяльності та застосування технічних засобів, призначених для створення, накопичення, зберігання, поширення та використання інформації [2]. Л.М. Дибкова визначає інформаційні технології як сукупність методів і програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечують збирання, оброблення, зберігання, поширення та відображення інформації з метою зменшення трудомісткості процесів використання інформаційного ресурсу, а також підвищення їхньої надійності й оперативності [1, с. 10].

В Законі України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» відмічено, що Україна готує і має значну кількість висококваліфікованих фахівців з інформаційних технологій, математики, кібернетики; у країні постійно зростає та поновлюється парк комп'ютерної техніки, сучасних систем та засобів телекомунікації, зв'язку; високою є ступінь інформатизації банківської сфери. Ці та інші передумови дають підстави вважати, що вітчизняний ринок інформаційних технологій перебуває у стані активного становлення та за певних умов може стати фундаментом розвитку інформаційного суспільства в Україні [2].

У педагогічній науці приділяється належна увага проблемі впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес. Науковими дослідженнями щодо використання комп'ютерної техніки та нових інформаційних технологій в освіті займаються такі вчені, як Р.С. Гуревич, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, Ю.І. Машбиць О.В. Майборода, В.М. Монахов, О.В. Співаковський, П.В. Стефаненко, О.К. Філатов та ін.

В.М. Монахов зазначає, що поняття “нові інформаційні технології навчання” з'явилося у зв'язку з розвитком інформатизації суспільства. Під цим поняттям розуміють комплекс навчальних і навчально-методичних матеріалів, технічних і інструментальних засобів обчислювальної техніки навчального призначення, методи і організаційні форми навчання, а також систему наукових знань про роль і місце засобів обчислювальної техніки в навчальному процесі, про форми і засоби їх застосування для підвищення ефективності діяльності викладача і учня. Інформаційні технології в навчанні – потужний засіб підвищення продуктивності розумової праці, що дозволить знайти кардинальні рішення багатьох нагальних педагогічних проблем і забезпечити ефективне управління навчальним процесом. Нові технології є тим інструментарієм, що дозволить педагогам якісно змінити методи своєї роботи, повніше розвивати індивідуальні здібності студентів, посилити міжпредметні зв'язки, диференціацію навчання, здійснювати постійне динамічне поновлення організації навчального процесу [4].

На думку О.В. Співаковського, використання сучасних інформаційних технологій в освіті сприяє:

- розкриттю, збереженню і розвитку індивідуальних здібностей учнів, притаманного кожній людині унікального поєднання особистісних якостей;
- формуванню пізнавальних інтересів, прагнення до самовдосконалення та самореалізації школярів;
- забезпеченню комплексності вивчення явищ дійсності, нерозривності взаємозв'язку між природознавством, технікою, гуманітарними науками і мистецтвом;
- постійному динамічному оновленню змісту, засобів, форм і методів процесів навчання і виховання.[9, с.26]

Саме для підготовки спеціалістів з економічної кібернетики були вперше запроваджені інформаційно-комунікаційні технології у навчальний процес в Україні.

Для економічної галузі України, для використання нових інформаційних технологій та застосування економіко-математичних моделей економіки і навчаються в провідних вищих навчальних закладах України фахівці з економічної кібернетики.

Спеціальність “Економічна кібернетика” підготовлює фахівців з поглибленими знаннями сучасних інформаційних технологій, математичних методів моделювання, аналізу та ґрунтовних економічних знань, Випускники спеціальності «Економічна кібернетика» можуть здійснювати діяльність по: аналізу і прогнозуванню фінансово-економічних ситуацій; управлінню економічними об'єктами в ринкових умовах; проектуванню, розробки, супроводженню і використанню сучасних комп'ютерних систем управління виробництвом, капіталом та ринком.

Фахівці з економічної кібернетики на своїх посадах можуть виконувати такі завдання, які безпосередньо пов'язані з інформаційними технологіями як [5]:

- збирати, систематизувати й аналізувати інформацію про систему керування будь-яким господарським об'єктом;
- аналізувати виробничо-господарську діяльність, інформаційні зв'язки між адміністративними, виробничими та іншими процесами;
- досліджувати та аналізувати функціонування та інформаційні потреби діючої інформаційної системи і визначати можливості її модернізації;
- аналізувати результати тестування технічних і програмних засобів передавання, оброблення та збереження інформації з подальшим їх використанням для поліпшення роботи інформаційної системи;
- виконувати інформаційно-аналітичну підтримку бізнес-проектів;

- аналізувати діяльність підприємств інформаційного обслуговування;
- розроблювати проекти інформаційних систем з використанням: моделей бізнес-процесів та моделей управління (організаційні, функціональні, інформаційні); структурної методології; об'єктно-орієнтованої методології;
- програмувати з використанням інструментальних засобів у різних технологічних середовищах: індивідуальному, розподіленому та мереженому;
- створювати системи керування інформаційними підприємствами;
- організовувати та контролювати функціонування інформаційної системи на всіх операціях технологічного процесу оброблення інформації;
- виконувати проектування технологічного процесу збирання, оброблення, збереження та передача інформації;
- розробляти заходи щодо захисту інформації та програм;
- оцінювати надійність і ефективність інформаційних систем;
- створювати, використовувати та коригувати бази даних;
- обробляти данні з використанням табличних процесорів та текстових редакторів;
- адаптувати і налагоджувати прикладні програмні комплекси до конкретних умов експлуатації на будь-якому робочих місцях кінцевого користувача;
- здійснювати супровід прикладного програмного комплексу протягом його життєвого циклу;
- забезпечення власних інформаційних потреб та інформаційне обслуговування працівників організації.

Для підготовки таких фахівців у навчальному закладі в процесі навчання необхідно застосовувати усі вище зазначені операції у навчальному процесі. Тому в навчальних планах згідно галузевим стандартам запроваджені такі нормативні навчальні дисципліни, що безпосередньо вивчають інформаційні технології та системи як: економічна кібернетика; системи підтримки прийняття рішень; технологія створення програмних та інтелектуальних систем; інформаційний бізнес; інформаційні системи в економіці.

Серед вибіркових дисциплін з інформаційними технологіями пов'язані такі як:

- Управління інформаційними ресурсами;
- Моделі управління інформаційними технологіями;
- WEB-програмування;
- Стохастичне програмування;
- Автоматизація проектування інформаційних систем.

Як бачимо з переліку предметів, майбутні фахівці з економічної кібернетики протягом навчання у вищому навчальному закладі постійно вивчають особливості функціонування інформаційно-комунікаційних технологій в економічній сфері діяльності підприємств.

Згідно з галузевим стандартом вищої освіти України Освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки бакалаврів за спеціальностями напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» за 2006 рік [7] фахівці із спеціальності «Економічна кібернетика» починають вивчати інформаційні технології не вивчаючи основ із застосування в економічних розрахунках пакетів прикладних програм загального використання, таких як текстові редактори, табличні процесори та системи управління базами даних. В освітньо-професійній програмі приводиться анотації змісту нормативних дисциплін. З даних анотацій при аналізі дисциплін для фахівців з економічної кібернетики можна відмітити, що не розглядаються теми які для інших спеціальностей викладаються у дисципліні «Економічна інформатика», це такі теми як: системне забезпечення інформаційних процесів; мережні технології; програмні засоби роботи зі структурованими документами; програмні засоби обробки табличних даних; програмні засоби роботи з базами та сховищами даних.

На практиці викладачі самотужки вирішують прогалини у знаннях студентів, і у курсі «Економічна кібернетика» викладають усі вище зазначені теми. Така ситуація склалася тому, що на жаль молоді люди після закінчення середньої школи не володіють достатніми теоретичними і практичними знаннями щодо застосування прикладних програм для майбутньої професійної діяльності. Майбутні абітурієнти за програмою з дисципліни

«Інформатика та комп'ютерна техніка» у середній школі повинні вивчати данні теми, їх основні теоретичні положення та основи роботи з прикладними програмами загального призначення. Але треба зауважити, що для вивчення усього об'єму навчального матеріалу з даних тем, обсяг аудиторних годин, який складає одну годину на тиждень, недостатній. В результаті першокурсники (які навчаються за спеціальністю економічна кібернетика) у своїй більшості не володіють необхідним об'ємом знань з інформатики для подальшого вивчення дисциплін у вищих навчальних закладах, що пов'язані з інформаційними технологіями. В більшості вищих навчальних закладах, що готують фахівців з економічної кібернетики, для збільшення інформаційних навичок студентів організують підготовчі курси, які ще іноді називають курсами вирівнювання знань, на яких шкільну програму з інформатики читають викладачі вузів з урахуванням вимог вищої школи.

В процесі навчання у вищому навчальному конче потрібно забезпечити розвиток у студентів системного мислення, усвідомлення необхідності застосування інформаційно-комунікаційних технологій та кібернетичні принципи до задач управління та прийняття рішень, до дослідження складних економічних явищ і процесів.

Перед викладачами вищих навчальних закладів стоїть складна задача навчити майбутнього фахівця з економічної кібернетики раціонально використовувати інформаційно-комунікаційні технології, їх технічні можливості та програмне забезпечення обчислювальної техніки при економічному аналізі, коли в якості первинної інформації потрібно застосовувати численні техніко-економічні і соціальні показники, нормативно-довідкові та інші вхідні данні. Також необхідно навчити студентів підбирати програмне забезпечення, яке б відповідало специфіці вирішуваних задач та реалізовувало би вибраний економіко-математичний метод, та в результаті обробки первинної інформації крім основних показників, видавав би й низку допоміжних чинників, які б полегшували інтерпретацію одержаних результатів.

Після навчання фахівці з економічної кібернетики повинні вміти застосовувати такі основні принципи створення ефективного інформаційного забезпечення для вирішення задач економічного аналізу [8, с.22.]:

- Виявлення інформаційних потреб користувача;
- Визначення способів найефективнішого задоволення цих потреб;
- Об'єктивність відтворення процесів господарювання;
- Єдність інформації (єдина документація, однакове зведення обліку, єдність планових даних, уникнення дублювання);
- Застосування новітніх технологій формування банку даних на персональному комп'ютері;
- Розробка варіантів розв'язання задач на персональному комп'ютері із визначенням необхідних розрахункових показників;
- Всебічне використанні первинної інформації;
- Удосконалення програмного забезпечення аналізу первинної інформації для потреб управління.

В дисципліні «Економічна кібернетика» за галузевим стандартом [7, с.51] вивчаються такі теми, як: система, модель, інформація, управління, економічна система, основні принципи аналізу і синтезу економічних систем, процедури аналізу економічних систем, аналіз виробничих підсистем, проблеми оптимізації економічних систем, методи розв'язання задач на умовний екстремум і т.п. Метою дисципліни «Системи підтримки прийняття рішень» є формування бази фундаментальних теоретичних знань щодо суті систем підтримки прийняття рішень (СППР), оцінювання та вибору методів підтримки прийняття рішень і забезпечувальних засобів СППР. Студенти повинні оволодіти методологічно-організаційними особливостями прийняття управлінських рішень, набути практичних навичок із проектування, створення й застосування СППР на базі нових інформаційних технологій та обчислювальної техніки. Дисципліна «Технологія створення програмних та інтелектуальних систем» призначена для формування теоретичних знань і практичних навичок створення програмних систем засобами багатокористувацьких систем управління

базами даних та експертних систем для розв'язання економічних задач. Студенти на заняттях з даного курсу повинні оволодіти технологіями та засобами створення програмних систем штучного інтелекту в економіці.

Економічну інформацію та інструментарій її обробки майбутні економічні кібернетики вивчають у дисципліні «Інформаційні системи в економіці», в якій формуються знання і навички з методології проектування, організації та використання інформаційних технологій в економіці України. Зміст дисципліни складається з таких тем, як: поняття про інформаційні системи та процеси їх створення; структурне, технічне і робоче проектування інформаційних систем; упровадження, супровід і керування якістю інформаційних систем; інформаційні системи в різних галузях економіки України.

При аналізі освітньо-професійної програми перепідготовки бакалавра за спеціальностями напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» [6] слід зазначити, що для перепідготовки спеціалістів з економічної кібернетики впровадженні ще інші дисципліни, які пов'язані з інформаційно-комунікаційними технологіями. Це такі дисципліни, як: програмні оболонки і пакети, системи оброблення економічної інформації; корпоративні інформаційні системи; ефективність інформаційних систем; комп'ютерні мережі; електронна комерція. Але в освітньо-професійній програмі за 2006 рік [7] дисциплін, які б вивчали мережеві інформаційні технології та системи, майже немає, крім дисципліни WEB-програмування. Це негативно відображається на знаннях студентів щодо основ роботи в комп'ютерних мережах.

Таким чином, застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з економічної кібернетики в Україні потребує подальшого удосконалення та адаптації до сучасних умов економіки та ринку праці в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2002. – 320 с.
2. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» // <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=537-16>
3. Законі України “Про інформаційний суверенітет та інформаційну безпеку України” // <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg>
4. Монахов В.М. Что такое новая информационная технология обучения // Математика в школе. – 1990. – №2. – С. 47-52.
5. Освітньо-кваліфікаційні характеристики бакалавра, спеціаліста і магістра спеціальності «Економічна кібернетика» напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» / Кол.авт.під заг. Керівн. А.Ф. Павленка. – К.: КНЕУ імені Вадима Гетьмана, 2004. – 55 с.
6. Освітньо-професійна програма перепідготовки спеціаліста напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» / Кол. авт. під заг. керів. А.Ф. Павленка. – К.: КНЕУ, 2003. – 134 с.
7. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за спеціальностями напряму 0501 – «Економіка і підприємництво» / Кол. авт. під заг. керів. А.Ф. Павленка. – К.: КНЕУ імені Вадима гетьмана, 2006. – 128 с.
8. Прокопенко І.Ф., Ганін В.І., Москаленко В.В. Комп'ютеризація економічного аналізу (теорія, практика): Навч. пос. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 340 с.
9. Співаковський О.В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – К., 2004. – 360с.

УДК 371.372

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ПРОГРАМНОМУ ЗАСОБІ “АЛГЕБРА, 8 КЛАС”**Шишко Л.С., Черненко І.Є.
Херсонський державний університет**

У даній статті надаються відомості про призначення педагогічного програмного засобу “Алгебра, 8 клас”, його основні характеристики та методичні особливості контролю знань.

Ключові слова: педагогічний програмний засіб, електронний підручник, контроль знань, тести.

Сьогодні, як ніколи, зростає роль випереджувальної освіти, спрямованої на майбутнє. На сучасному етапі інформатизації та реформування освіти потребою кожного педагога є активне використання нових інформаційно-комунікативних технологій. Інноваційна спрямованість навчання за програмою 12-річної школи потребує комп’ютерно-орієнтованих систем навчання для підвищення ефективності уроку математики.

Концепція таких педагогічно-орієнтованих систем підтримки практичної діяльності під час вивчення математики викладена в джерелах [1-4].

Реалізацією даної концепції займається лабораторія з розробки та впровадження педагогічних програмних засобів науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету. За час роботи лабораторії створено такі педагогічно-орієнтовані системи підтримки практичної діяльності для вивчення шкільної алгебри: програмний засіб (ПЗ) “Бібліотека електронних наочностей „Алгебра 7-9 клас” для загальноосвітніх навчальних закладів” (скорочено „БН Алгебра 7-9”), “Програмно-методичний комплекс Терм VII підтримки практичної навчальної математичної діяльності” (скорочено ПМК Терм VII), педагогічний програмний засіб “Алгебра, 7 клас”, які успішно використовуються вчителями математики середніх навчальних закладів України для підвищення успішності знань з математики.

Поява нової програми з математики для 12-річної школи потребує створення нових педагогічних програмних засобів з математики, які задовольняють загально-дидактичним вимогам до педагогічного програмного засобу. Метою створення таких педагогічних програмних засобів є доповнення і розширення можливостей традиційних засобів навчання, підвищення ефективності і якості навчально-виховного процесу, активізація пізнавальної діяльності учнів з математики для загальноосвітніх навчальних закладів.

Досвід роботи Науково-дослідного інституту інформаційних технологій (НДІТ) при ХДУ зі створення педагогічних програмних засобів (ППЗ) для вивчення шкільної алгебри надає можливість створити ППЗ, які інтегрують у собі кращі якості раніше створених систем (ПЗ “БН Алгебра 7-9”, ПЗ “Терм 7-9”), ефективно використовуються на всіх етапах навчального процесу та відповідно до свого призначення охоплюють питання, які передбачені затвердженою МОН України чинною навчальною програмою [5].

Структура сучасного програмного засобу повинна містити такі модулі [6]:

- електронний підручник,
- електронний задачник,
- система планування процесу навчання,
- тренажерний комплекс (комп’ютерні моделі, конструктори і тренажери),
- електронний довідник,
- комп’ютерна система тестування.

Цим вимогам відповідає створений НДІТ та впроваджений у навчальний процес ППЗ “Алгебра, 7 клас”, який містить наступні програмні модулі (ПМ):

- електронний підручник (ПМ «Підручник»);
- електронний задачник (ПМ «Задачник»);
- система планування процесу навчання (ПМ «Конструктор уроку», ПМ «Бібліотека опорних конспектів», ПМ «Бібліотека алгебраїчних задач», ПМ «Бібліотека графічних побудов», ПМ «Бібліотека уроків»);
- тренажерний комплекс (ПМ «Графіки», ПМ «Середовище розв'язання», ПМ «Розв'язувач»);
- електронний довідник (ПМ «Математичний словник»);
- комп'ютерна система тестування (ПМ «Контроль знань»).

Функціональність перерахованих модулів як складових частин систем ПЗ «БН Алгебра 7-9», ПЗ «ТерМ 7-9» та ППЗ «Алгебра, 7 клас» описано в [7-12].

Логічним продовженням роботи НДІТ над створенням програмно-методичного комплексу педагогічних програмних засобів підтримки практичної діяльності під час вивчення курсу алгебри 12-річної школи є ППЗ «Алгебра, 8 клас».

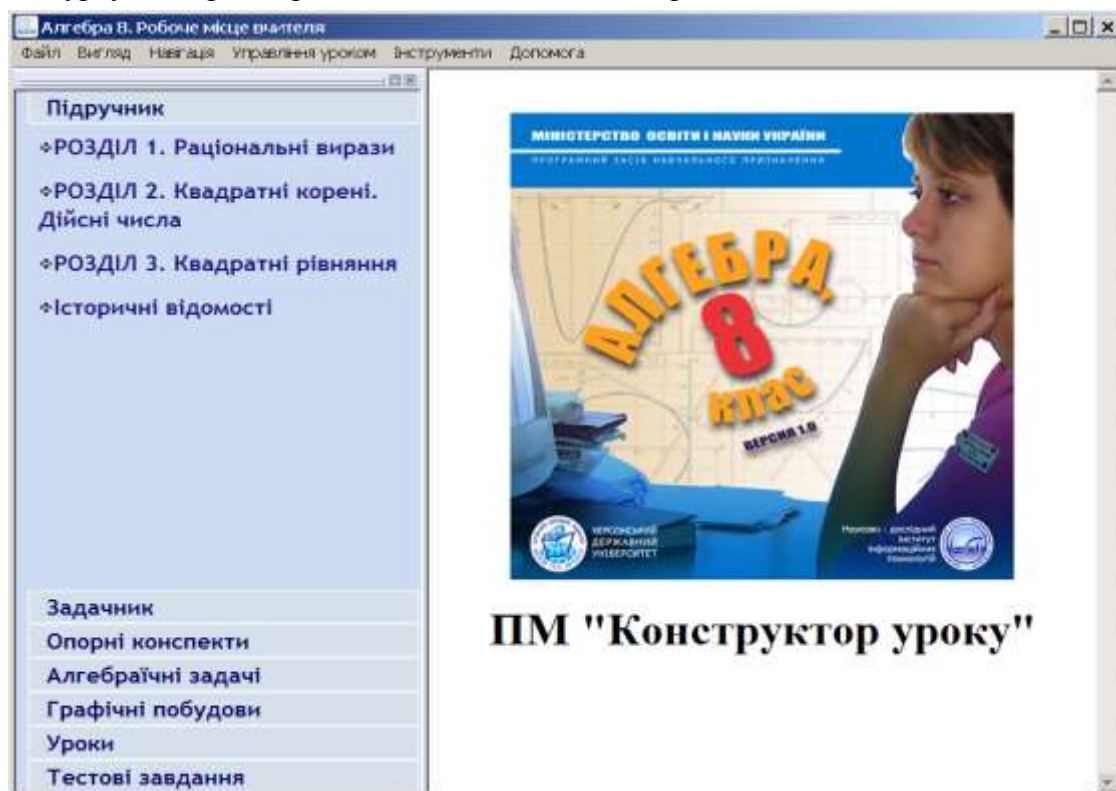


Рис. 1. Головне вікно ПМ «Робоче місце вчителя» ПЗ «Алгебра 8».

Розроблений у 2008 році ППЗ «Алгебра, 8 клас» наслідуює і розширює структуру і функціональність ППЗ «Алгебра, 7 клас», зокрема ПМ «Контроль знань» розширюється за рахунок додавання модуля тестування.

Розглянемо ПМ «Контроль знань» ППЗ «Алгебра, 8 клас», який включає два типи перевірки знань учнів та методику його використання.

1. Контрольна (самостійна) робота.

Для того, щоб перевірити знання учнів, потрібно:

1.1. Сформувати пакет задач для контрольної (самостійної) роботи.

- Обрати команду меню *Вигляд/Задачі учням*. У правій частині головного вікна з'явиться вікно *Задачі учням*.

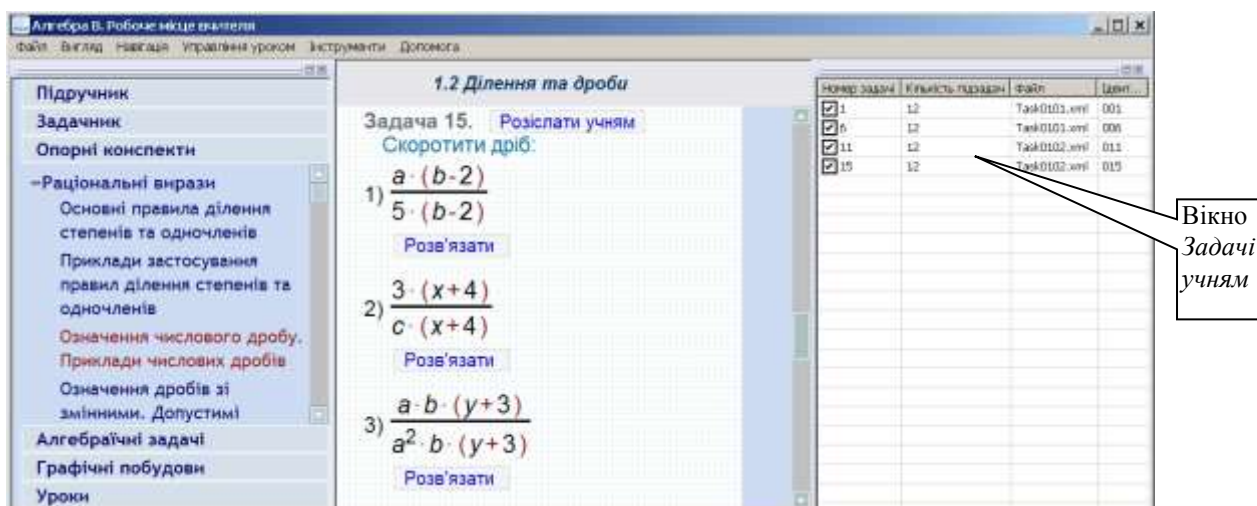


Рис. 2. Вікно Робоче місце вчителя з відкритим вікном Задачі учням.

- Перейти до потрібного пункту змісту Задачника.
- За допомогою кнопки *Розіслати учням*, розташованої біля потрібної задачі, додати її до списку задач вікна *Задачі учням*. У вікні *Задачі учням* з'явиться запис, у якому вказано номер задачі, кількість підзадач (варіантів задачі), ім'я файлу, у якому зберігається задача у *Задачнику* і її внутрішній номер у цьому файлі.

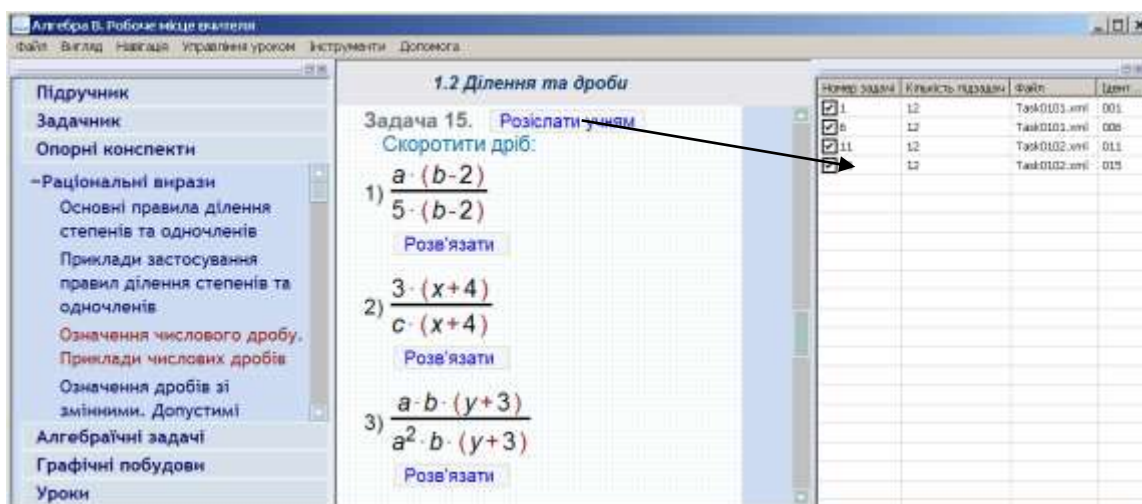


Рис. 3. Додавання задачі до вікна Задачі учням.

Таким чином формується пакет задач вікна *Задачі учням*.

1.2. Сформувати групи учнів, користуючись засобами вікна *Список учнів* [12]. Вікно *Список учнів* відкривається командою *Вигляд/Список учнів*.

1.3. Розіслати задачі учням.

- Зі сформованого пакету задач обрати потрібні задачі, виділяючи їх галочкою.
- У контекстному меню вікна *Задачі учням* обрати команду «Відіслати задачі учням».

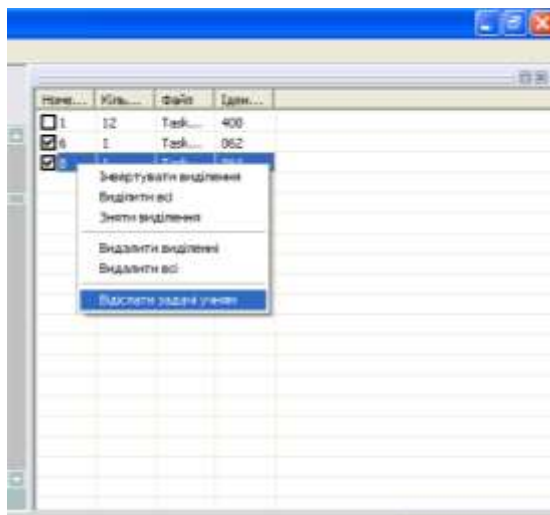


Рис. 4. Контекстне меню вікна *Задачі учням*, команда «Відіслати задачі учням».

- У діалогові *Задачі учням* ввести назву атестації (кожна атестація має свою назву, яка не повторюється). Після натискання на кнопку «Так» – задачі відправляються учню.

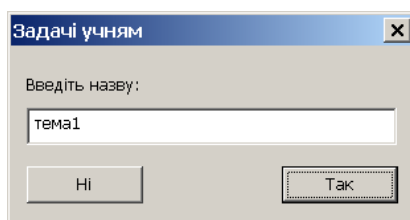


Рис. 5. Діалогове вікно введення назви атестації.

1.4. Отримати розв'язання задач.

- У вікні *Список учнів* обрати учнів, від яких треба отримати розв'язання завдань.

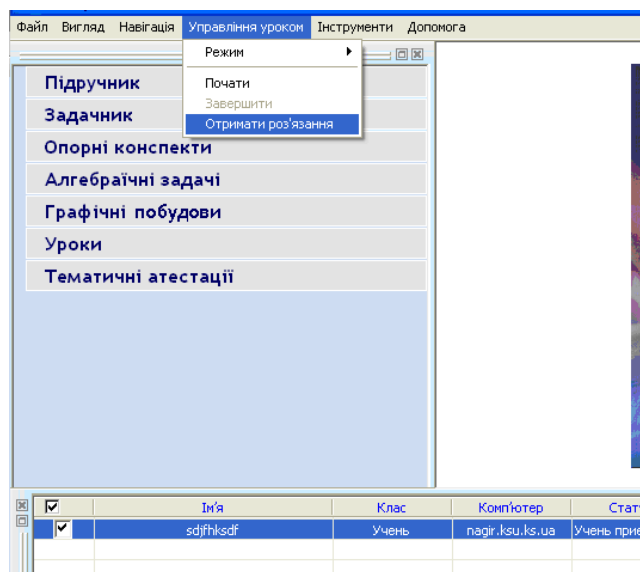


Рис. 6. Команда *Управління уроком-Отримати розв'язання*.

- Обрати команду *Управління уроком-Отримати розв'язання*. З'явиться діалогове вікно *Виберіть тему для отримання*.

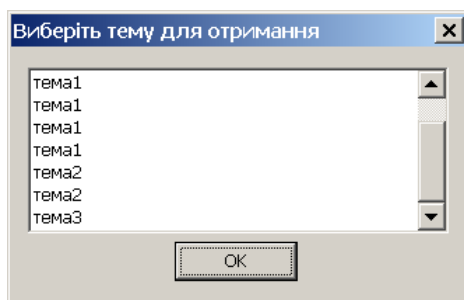


Рис. 7. Діалогове вікно Виберіть тему для отримання.

- Обрати тему і натиснути «ОК». Задачі будуть збережені в розділі «Тематичні атестації».

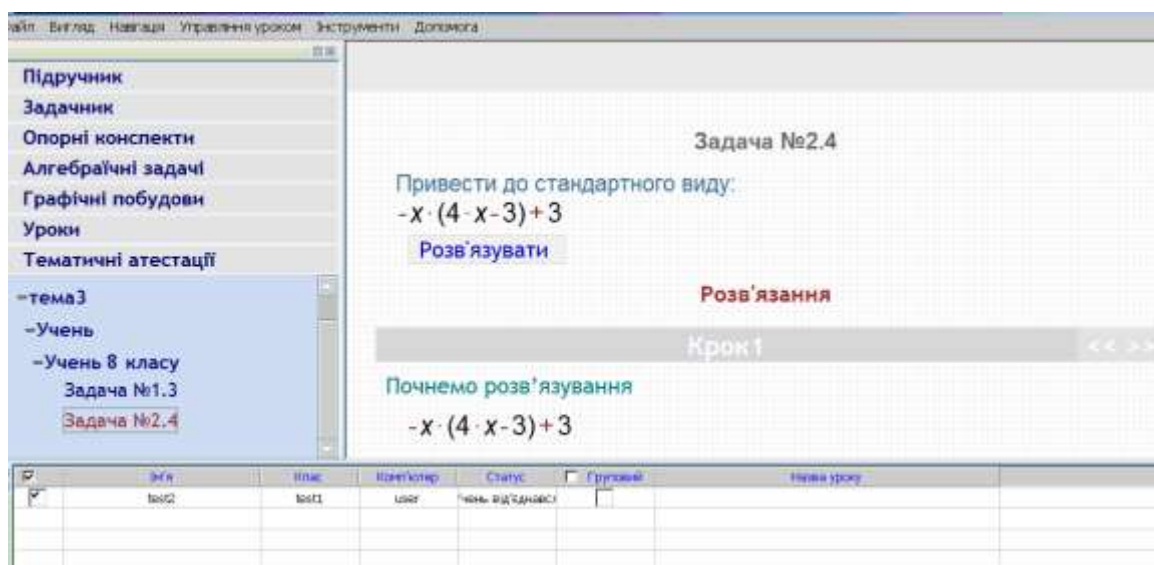


Рис. 8. Розділ «Тематичні атестації» з розв'язаннями задач учнів.

2. Тестові завдання

У ПЗ «Алгебра, 8 клас» подано тестові завдання з шести тем, які призначені для контролю знань учнів. Кожне тестове завдання подане у двох варіантах

Тестові завдання складаються з декількох тестових питань трьох різних рівнів.

Рівень А: Тестове питання з відповіддю – простим вибором одного правильного варіанта відповіді.

Рівень Б: Тестове питання з відповіддю – числом або формулою.

Рівень В: Тестове питання з відповіддю – ходом розв'язання алгебраїчної або графічної задачі.

Для того, щоб перевірити знання учнів за допомогою тестових завдань, потрібно:

1. Сформуванати групи учнів, користуючись засобами вікна *Список учнів*. Вікно *Список учнів* відкривається командою *Вигляд/Список учнів*.

2. Користуючись командою *Додати тестове завдання* контекстного меню вікна *Список учнів*, розіслати учням відповідні варіанти тестових завдань.

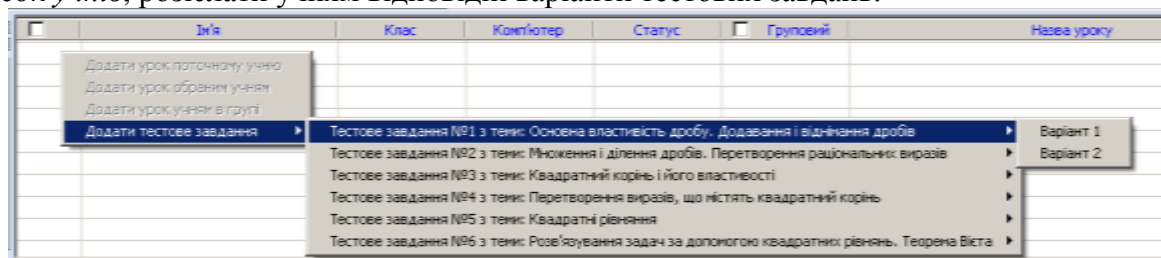


Рис. 9. Контекстне меню вікна *Список учнів*

3. Після виконання тестових завдань учнями отримати результати.

3.1. У вікні *Список учнів* обрати учнів, від яких треба отримати розв'язання завдань.

3.2. Обрати команду *Управління уроком-Отримати розв'язання*.

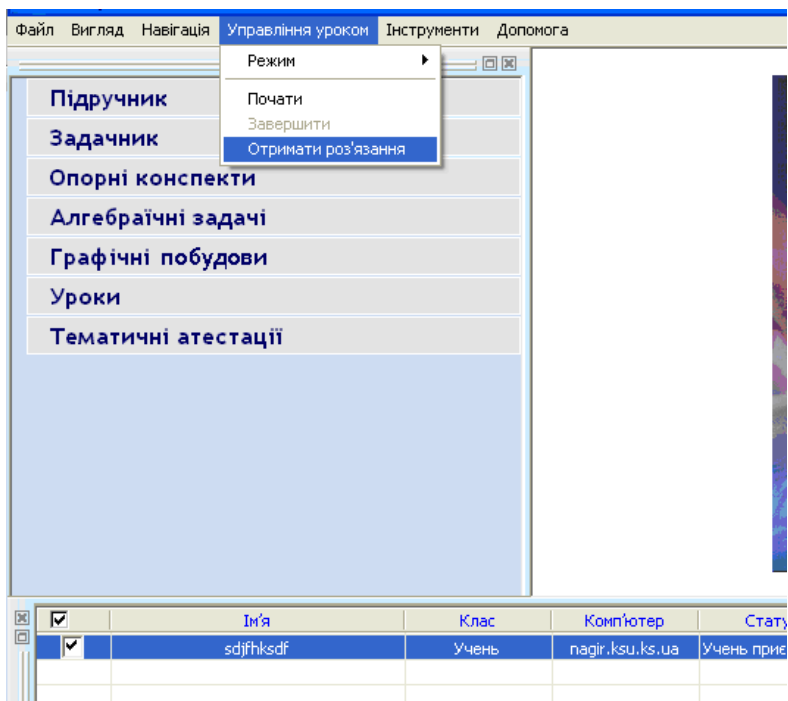


Рис. 10. Виклик команди меню *Управління уроком-Отримати розв'язання*

3.3. З'явиться діалогове вікно *Виберіть тему для отримання*.

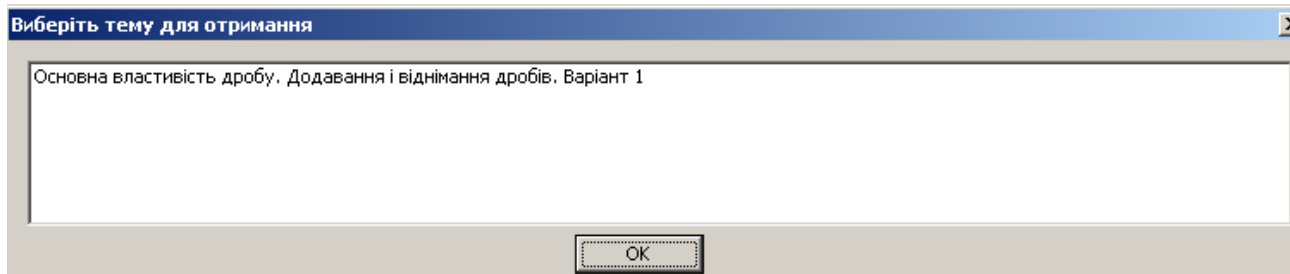


Рис. 11. Діалогове вікно *Виберіть тему для отримання*

3.4. Обрати тему і натиснути «ОК». Задачі будуть збережені в розділі «Розв'язання учнів».

4. Перевірити виконання учнями тестів.

Рівень А. Тестове питання з відповіддю – простим вибором одного правильного варіанта відповіді.

Правильність відповіді завдань рівня А перевіряється автоматично. Правильна відповідь відображається зеленим кольором. Неправильна – червоним.

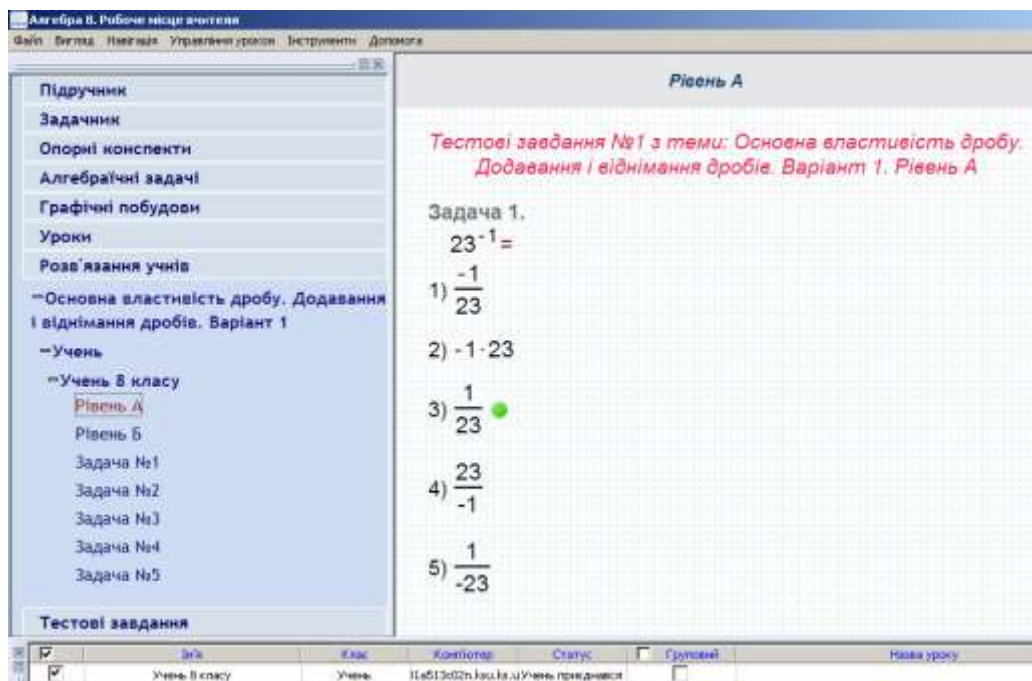


Рис. 12. Перевірка правильності відповіді завдань рівня А

Рівень Б: Тестове питання з відповіддю – числом або формулою.

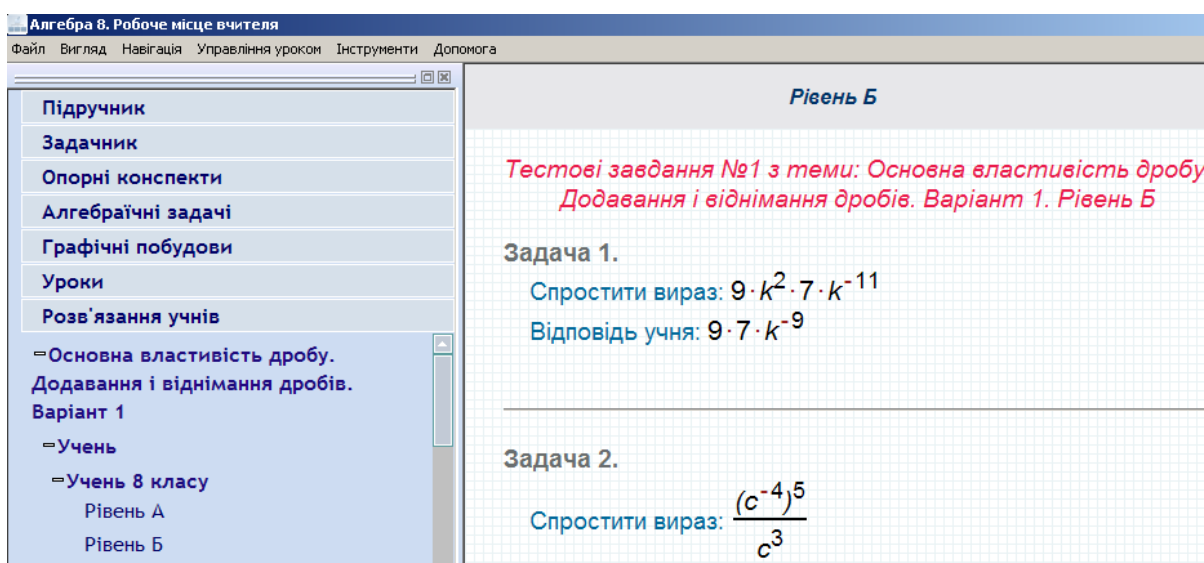


Рис. 13. Перевірка правильності відповіді завдань рівня Б

Учитель аналізує відповідь учня самостійно.

Рівень В: Тестове питання з відповіддю – ходом розв’язання алгебраїчної або графічної задачі.



Рис. 14. Перевірка правильності відповіді завдань рівня В

Учитель самостійно аналізує розв'язання учня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі й сім'ї. – 2002. №2(20). – С. 17-21.
2. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі й сім'ї. – 2002. №3(21). – С. 23-26.
3. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі й сім'ї. – 2002. №4(22). – С. 24-28.
4. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. Вип. 7 / К.:НПУ ім. М.П.Драгоманова, – 2003. – С.36-48.
5. «Математика. 5–12 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів», «Перун», Ірпінь, 2005 р.
6. Круглик В.С. Сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій. Інформаційні технології в освіті. Зб. наук. праць. Вип. 2. – Херсон: Вид. ХДУ, 2008. – С. 114-119.
7. Львов М.С. Терм VII – шкільна система комп'ютерної алгебри. // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. №7. – С. 27-30.
8. Львов М.С. Шкільна система комп'ютерної алгебри ТерМ 7-9. Принципи побудови та особливості використання. Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб.наук. праць / редкол. – К.: НПУ ім. Драгоманова. – 2005. №3(10). – С. 160-168.
9. Крекнін В.А. Методичні особливості використання середовища розв'язування (СРЗ) у програмно-методичному комплексі (ПМК) "TERM". Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова, серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб.наук. праць / редкол. – К.: НПУ ім. Драгоманова. – 2005. – №3(10). – С. 111-119.
10. Крекнін В.А. Методичні аспекти використання ПМ «Графіки» у програмному засобі "БН Алгебра 7-9". Географічні інформаційні системи в аграрних університетах (GISAU). Матеріали 2-ої Міжнародної науково-методичної конференції: Збірник наукових праць. Херсон: Айлант, 2007. – С. 195-203.
11. Черненко І.Є., Шишко Л.С. Інтегрований програмний засіб "Алгебра, 7 клас". Інформаційні технології в освіті. Зб. наук. праць. Вип. 1. – Херсон: Вид. ХДУ, 2008. – С. 174-177.
12. Черненко І.Є., Шишко Л.С. Методичні аспекти проведення уроку за допомогою педагогічного програмного засобу "Алгебра, 7 клас". Інформаційні технології в освіті. Зб. наук. праць. Вип. 2. – Херсон: Вид. ХДУ, 2008. – С. 125-129.

UDC 510.6

***STRUCTURE AND POSSIBILITIES OF PM «SOLVING ENVIRONMENT»
OF INTEGRATED PROGRAMMATIC ENVIRONMENT
«MATHLOGIC V.2»***

**Scherbina O.V., Lvov M.S., Peschanenko V.S.
Kherson State University**

This article presents the PM 'Solving environment' of integrated programmatic environment Mathlogic v.2, (ML2) which was made within the framework of project of Terra Mathematica in the Laboratory of Pedagogical Software Development and Implementation. The article describes the structure of PM «Solving environment», exposes features of its functionality, and also technologies and methods which were used for their realization.

Keywords: *mathematical logic, utterance (proposition), predicate, logic of utterances (or logic of propositions), quantifier.*

Glossary

- Mathematical logic is a section of mathematics, studying proofs and questions of grounds of mathematics. In obedience to determination of P.P.Poreckij, «mathematical logic is logic on an object, mathematics on a method». In obedience to determination of N.A.Kondakov, «mathematical logic – second, after traditional logic, stage in development of formal logic, applying mathematical methods and special vehicle of characters and probing thought by calculations (formalized languages).» This determination corresponds determination P.K.Kleene: mathematical logic is «logic, developed by mathematical methods». Similarly A.A.Markov determines modern logic «exact science, applying mathematical methods». All these determinations do not contradict, but complement each other.

- An utterance (proposition) is a base concept of mathematical logic and formal logic. An utterance is name affirmative narrative suggestion which formalizes some expression of an idea. An utterance has an only one boolean value usually.

- A predicate (n-local) is a function with the area of values $\{0, 1\}$ (or «Lie» and «Truth»), certain on n of Cartesian degree of great number of M. Thus, each n elements of M it characterizes either as «true» or as «false».

- A quantifier (from lat. quantum – how many) is the general name for boolean operations, limiting the area of truth of some predicate. More frequent than all mention the quantifier of generality (denotation: read: «for all.», «for any.» or «any.») and quantifier of existence (denotation: read: «exists.» or will «be.»). In mathematical logic attribution of quantifier to the formula is named fastening of quantifier.

- Logic of utterances (or logic of propositions) is a formal theory the basic object of which the concept of logical utterance serves as. Logic of utterances is the simplest logic, maximally near to human logic of the informal reasoning and known yet from times of antiquity.

- Logic of the first order (calculation of predicates) is a formal calculation, assuming utterances relatively variable, fixed functions, and predicates. Extends logic of utterances. In same queue is the special case of logic of higher order.

Raising of problem.

Improvement of efficiency of study of course of mathematical logic by the students of universities, that it can be attained by the use of the dedicated programmatic system of the educational setting, which supports rozvyazannya of typical tasks of mathematical logic.

Architecture of project

In development of environment of Mathlogic v.2 was used architectural and technological decisions constructions of the mathematical systems of the educational setting, developed before in

a project Terra Mathematics. Technologies of character transformations and methods of computer algebra are thus used.

ML2 is intended for support of course of logic and calculation of utterances and predicates.

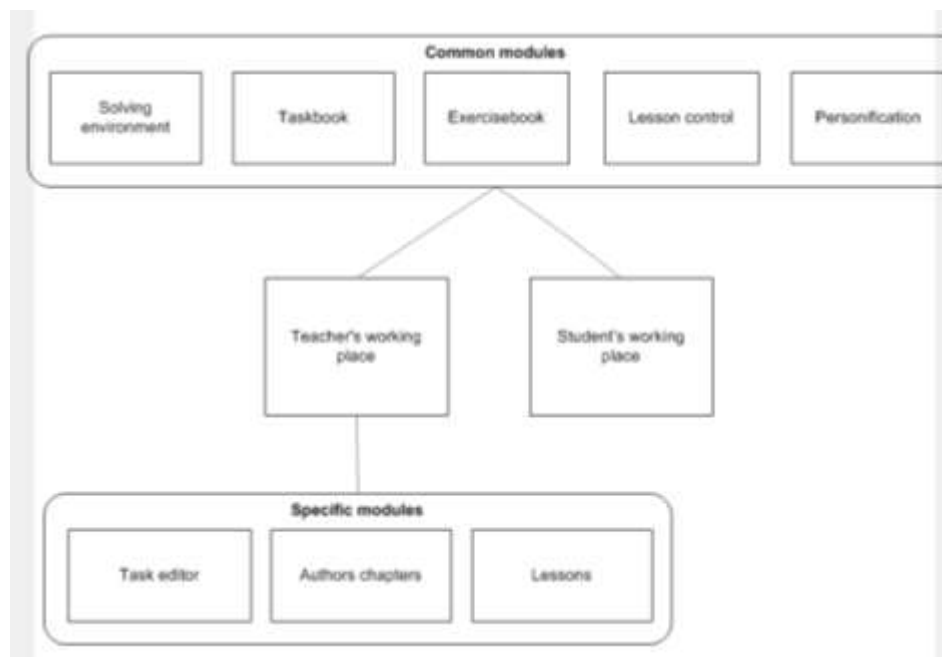


Fig. 1. Architecture of project

Structure and possibilities of PM «Solving environment»

PM „Solving environment” is intended for the solving of tasks and demonstration of motion of their solving. Tasks, solved by teacher, will be saved in the library of tasks. They can be included in the complement of task book. Students can use PM « Solving environment » too.

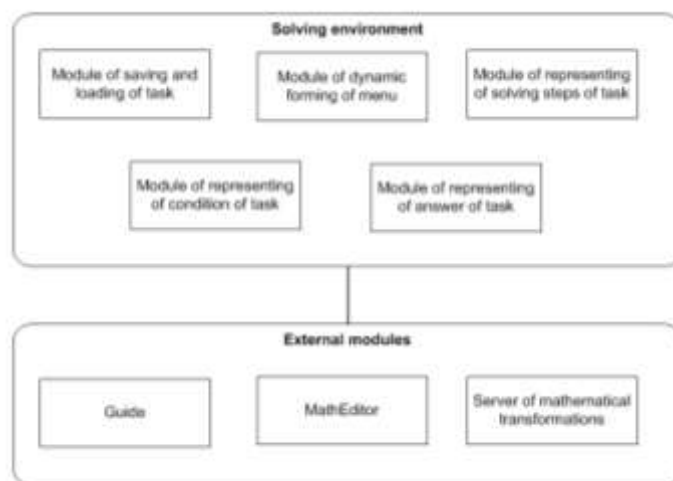


Fig. 2. The structure of PM «Solving environment » and it's co-operating with other modules

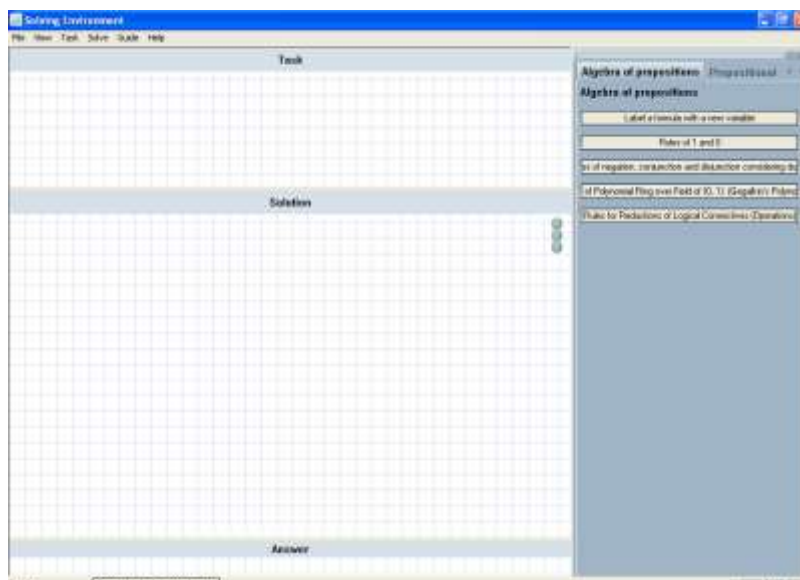


Fig. 3. The window of "Solving environment"

In main part of window user solves the task. Field Task contains the condition of the task. Field Solution of task contains the motion of solving of the task. Motion of solving of the task consists of sequence of steps. The step of solving is executed by user with facilities of Guide. Field Answer contains the answer of the task. If user has specified an answer, the solving is completed.

The purpose of the teacher is demonstration of methods of solving of task during explanation of new material. For this purpose teacher has to:

- 1) To open PM «Solving environment».
- 2) To enter a necessary condition in the special window.
- 3) To solve a task
- 4) To save motion of solving in the library of tasks.
- 5) To add to the lesson this task from the library of tasks.
- 6) To save this lesson in a library.

Below we will consider the structure of main menu of PM «Environment Solving environment ». Its basic elements are menus: File, View, Task, Solve, Guide and Help.

«File» menu:

- 1) Command «To Save a task».

This command opens the window of saving of task. To save motion of solving of tasks in the Exercise book, it is necessary to select with a mouse the proper section of library and to push the button YES or to create a new section. After that it will be necessary to enter the number of task in the proper window and to push the button YES.

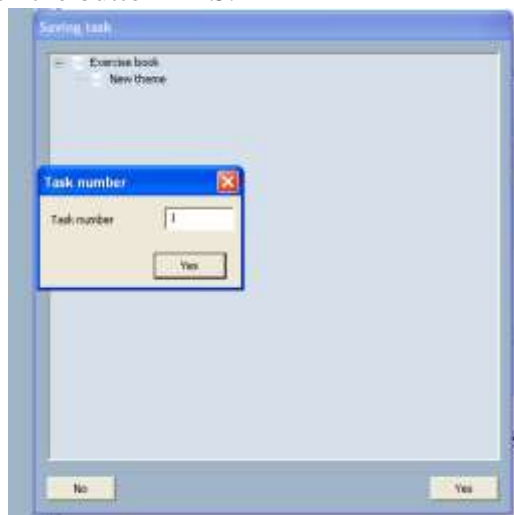


Fig. 4. Saving task window

1) Command «Print version».

By this command it is possible to look over a version for the printing of the chosen document.

«View» menu:

1) A command «Guide» opens the window of PM «Guide».

2) A command «Extended guide».

3) At the choice of this command in Guide will be represented not only text but also formula information about transformations.

4) Command «Auto scroll».

5) Every new step causes the automatic vertical scrolling of the field, which moves solving steps upwards, here the overhead step hides for the high bound of the field.

6) Command «Step by step scroll».

Command sets the mode at which vertical scrolling of motion of solving of task in the field Decision of task is carried out on the steps of decision.

Menu «Task» – a command «New task» opens submenu, with facilities of which user chooses one of standard types of tasks the conditions of which can be entered from a keyboard.

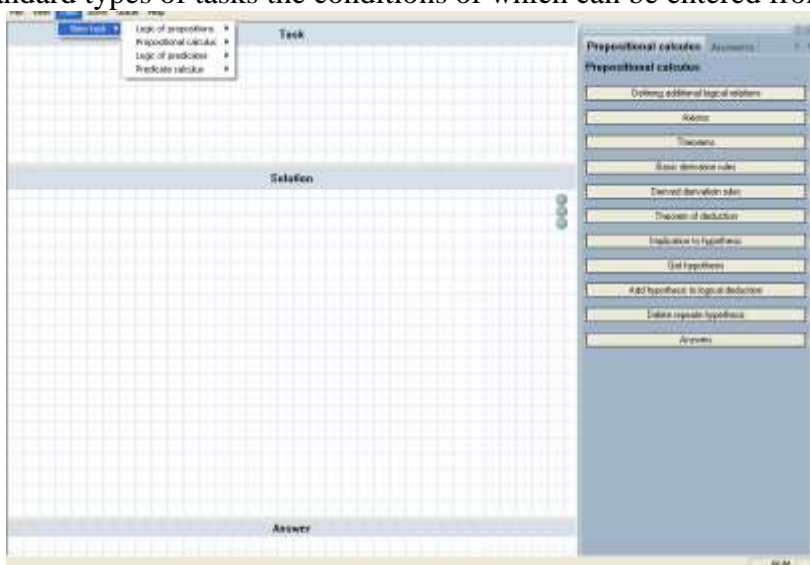


Fig. 5. Menu “Task”

The choice of the one of possible types of tasks will open the New task window, facilities of which a user enters a condition. Text part of task is entered in the field of text of condition. A formula from which a solving begins with is entered in the field of formula of the task with facilities of mathematical editor. To complete the input of condition – push the Apply button.

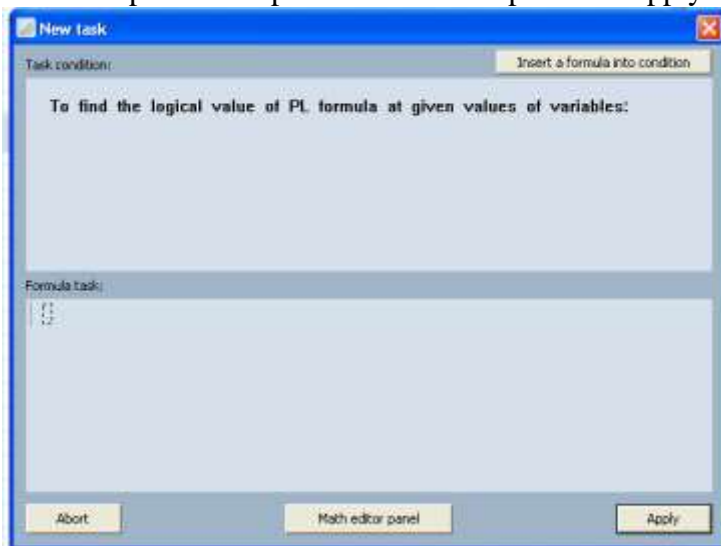


Fig. 6. New task window

Menu «Solve» the «Begin» command.

After the input of condition it will be represented in the field Task condition. To begin the solving it is necessary to execute a «Begin» command. In the field Solution of task will appear the first step of solving.

Menu «Help» contains the commands for opening the files which are intended for a help to user.

The Solving environment supports the mode of rightness verification of the step of solving. Thus the user marks in a logical formula a subformula, which he wants to transform and chooses in Guide that transformation which it is necessary to execute. An Environment executes this transformation (if it is applicable). Thus, an environment shuts out errors, giving the user to choose motion of solving of task.

A chart, describing co-operation of the programmatic modules between itself at implementation of transformations to PM «Solving environment», and also at verification of the executed step, is resulted below:

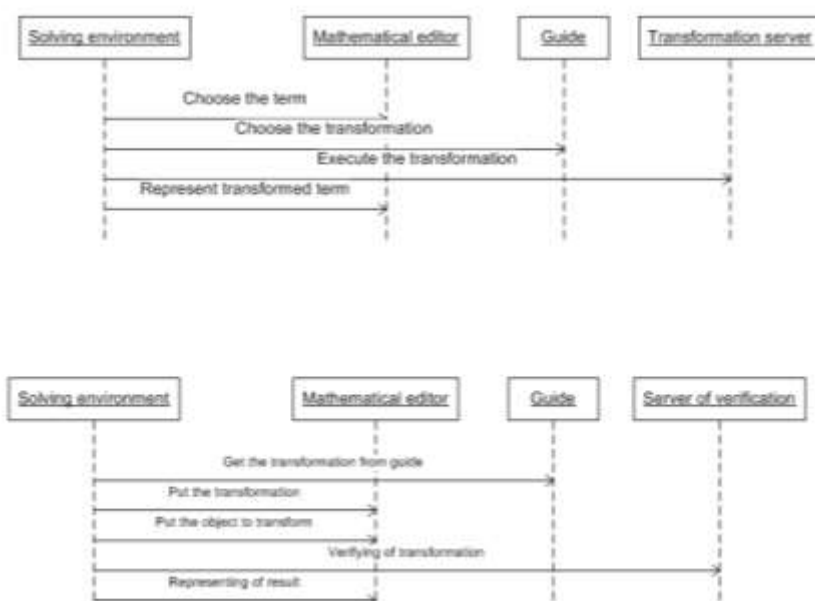


Fig. 7. Co-operation of the programmatic modules

Structure of PM «Guide»

Possible transformations for a solving are presented in the structured kind in Guide. The complete list of transformations is resulted below.

Algebra of propositions:

- 1) Replacement, substitution, values of boolean expressions (Rule of replacement, Rule of Changing of Subexpression by Equivalent one, Rule of calculation of value, Rule of calculation of truth table, Rules of calculation of SDNF (SKNF) on by truth table).
- 2) Rules of 0 and 1 (for conjunction, disjunction, negation, implication, equivalence, Shaffer and Piers strokes).
- 3) Laws of algebra of propositions (1st law of reduction, De Morgan's laws, laws of idempotency).
- 4) Rules for Reductions of Logical Connectives (for conjunction, disjunction, negation, implication, equivalence, addition mod 2, Shaffer and Piers strokes).
- 5) Laws of Polynomial Ring over Field of {0, 1}. (Gegalkin's Polynomials) (associative law for multiplication, associative law for addition mod 2, commutative law addition mod 2, commutative law for multiplication, distributive law for multiplication and addition, idempotency law, neutral and null elements laws for multiplication and addition).

Propositional calculus:

- 1) Determination of additional logical operations
- 2) Axioms
- 3) Theorems
- 4) Main rules of inference
- 5) Derivative rules of inference
- 6) Theorem of deduction

Algebra of predicates:

Rules of: replacement of an apparent variable; commutativity of quantifiers of generality and existence; quantifier of generality and conjunction; quantifier of existence and disjunction; rules of de Morgan.

Predicate calculus:

1-3. Axioms of CP

4. $\forall xA(x) \rightarrow A(t)$

5. $\forall x(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow \forall xB)$

6. Rules of inference: Modus ponens and rule of generalization.

Solving environment can be adjusted in accordance with the wish of user. Tuning consists in the choice of signature and denotations of logical operations, and also in the choice of the logical system.

Conclusions.

This programm environment allows to decide assigned problem in complete volume. It is opened for a subsequent revision and perfection, exposes prospects on the future.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Клини С. Математическая логика. М.Наука,-1973. 527 стр.
2. Кондаков Н. И., Логический словарь-справочник. – М.: «Наука», 1975, с. 259.
3. Марков А. А., Большая советская энциклопедия, Изд. 3, Предмет и метод современной логики.
4. Мендельсон. Э. Введение в математическую логику. – М.Наука.-1984. стр.320.
5. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М. Наука. – 1973., 398 стр.

УДК 004.414.28

СПРАВОЧНИК ИНТЕГРИРОВАННОЙ СРЕДЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

**Яцюта В.А., Песчаненко В.С., Львов М.С.
Херсонский государственный университет**

В настоящей статье рассмотрены структура и технологии реализации программного модуля «Справочник» программного средства учебного назначения «Интегрированная среда изучения курса «Аналитическая Геометрия» для высших учебных заведений, которая была разработана по договору с МОН Украины в рамках государственной программы «Информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке» в 2007-2008 году. Рассмотрена архитектура и технологии реализации как программного модуля в целом, так и справок как отдельных объектов. Особое внимание уделено алгоритмам выполнения справок, которые по существу играют роль команд пользователя ПМ, осуществляющих символьные преобразования – шаги решения учебной задачи по аналитической геометрии.

***Ключевые слова:** Программные системы учебного назначения, аналитическая геометрия, символьные преобразования, система алгебраического программирования APS, Aplan, математические объекты, математическое ядро.*

Введение

Средство учебного назначения «Интегрированная среда изучения курса «Аналитическая Геометрия» для высших учебных заведений», является одним из серии программных продуктов: («Терм 7-9»[1], «Математическая логика» [2], ...), разработанных НИИ информационных технологий, лабораторией разработки и внедрения педагогических программных средств [3]. Автором идеи этой серии, является Львов М.С., именно им были предложены основные концепции по разработке этой линии программных продуктов.

Ключевую роль при программировании этих учебных средств, сыграла система алгебраического программирования APS[4]. Первая версия системы была разработана в институте Кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины. Идея создания системы принадлежит доктору физико-математических наук, профессору, академику Летичевскому А.А. После появления первой версии APS была частично переработана и улучшена, кандидатом физико-математических наук Песчаненко В.С. В результате чего были созданы вторая и третья версия системы, на основе которых были разработаны выше упомянутые программные продукты [1,2].

Структура справочника

Составные части

ПМ «Справочник» представляет собой набор методов (функций) реализованных средствами системы алгебраического программирования APS [5] – в языке Aplan (язык этой системы). ПМ предназначен для поддержки пошагового решения задач из курса аналитической геометрии в высших учебных заведениях. Содержание справочника представляет собой набор команд (справок), каждая из которых предназначена для преобразования алгебраического выражения, представляющего учебную задачу. Справочник состоит из двух основных разделов: раздел алгебраических преобразований (равносильные алгебраические преобразования) и раздел геометрических преобразований. Каждый из этих разделов, в свою очередь, структурирован на подразделы, в зависимости от типов объектов над которыми происходят преобразования и элементарных задач. Структура справочника реализована в виде xml-документов. Каждая такой документ описывает набор справок, относящихся к тому или иному типу преобразований объектов. Более подробно структура справочника и классификация справок описаны в [6].

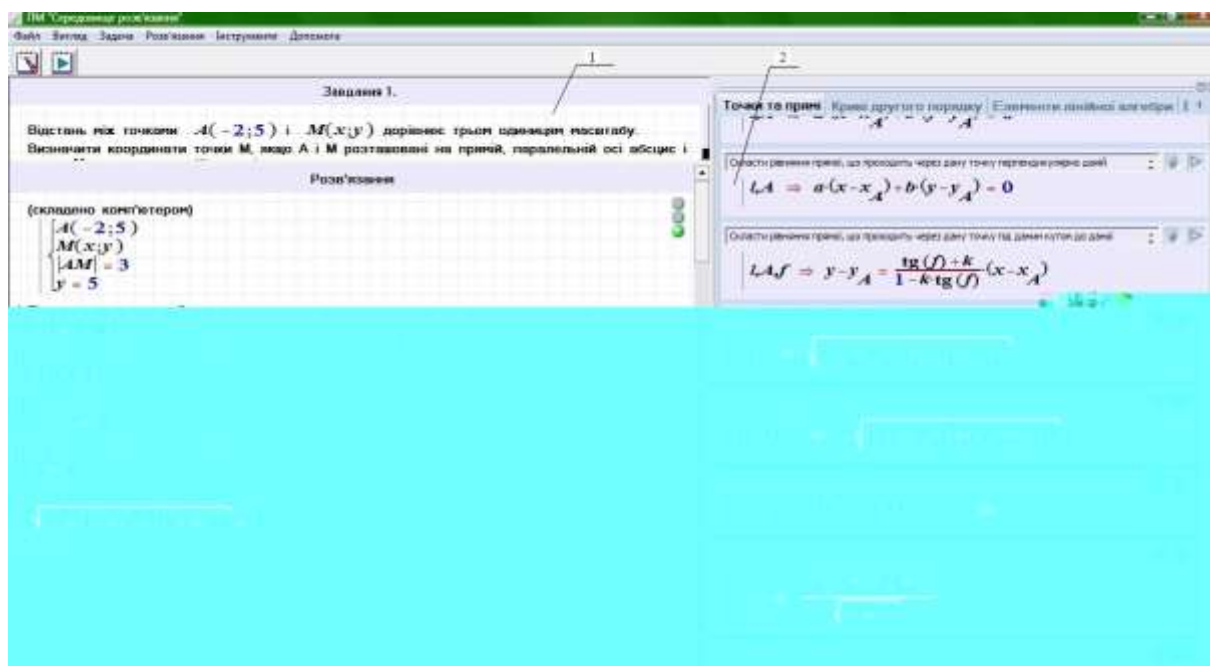


Рис 1. Среда решения(1 – условие задачи, 2 – справочник, 3 – ход решения)



Рис 1. Структура справочника

Структура справок представлена ниже

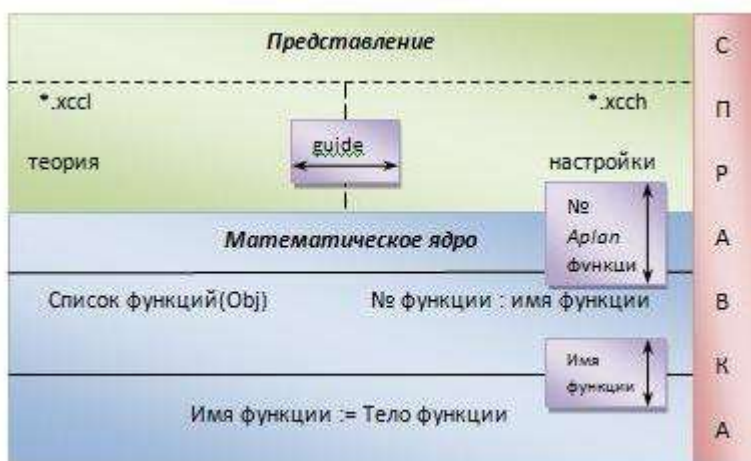


Рис 2. Структура справки

Каждая справка представляет собой объект, состоящий из 2-х слоев: представления (слой интерфейса пользователя), математическое ядро (модуль, выполняющий функции выполнения, хранения алгоритмов написанных на языке Aplan).

Представление.

Этот промежуточный слой отвечает за взаимодействие пользователя с ПМ «Среда решения» – программным модуль «Интегрированной среды изучения курса «Аналитическая Геометрия» для высших учебных заведений, отвечающий за правильность и сохранность хода решения задачи. Основной составляющей «Среды решения», является «Справочник». Слой представляет собой набор XML-документов, в которых описаны функциональности каждой данной справки. Все справки разделены на определенные группы, в зависимости от объектов, над которыми происходят преобразования (числа, уравнения, неравенства, точки и прямые и т.д. (рис. 2)). Поскольку программа поддерживает многоязычность, появилась необходимость отделить текстовую информацию от формульной в справке. В связи с этим каждая группа справок разделена на 2 XML файла, объединенных между собой с помощью уникальных ключей, называемых guide.xscf файл (информация о справке) содержит:

1. Имя справки, характеризующее ее предназначение.
2. Текст, который отображается в поле Среды решения после правильного выполнения справки, перед ее формульным результатом.
3. Информация о том, как выполнить данную справку.
4. Математическое объяснение по данной справке.

xscf файл (настройки) содержит:

1. Номер (ID) Aplan функции, который связывает представление справки с самой справкой в математическом ядре
2. Формула (формулы), что видит пользователь, и которые характеризуют справку
3. Настройки (1 – да, 0 – нет)
 - Будет ли пользователь вводить какие-то данные перед выполнением справки (например, при элементарном преобразовании матрицы нужно передавать коэффициент преобразования, при появлении новой точки (найти середину отрезка и т.д.) нужно вводить имя точки и т.д.)
 - Передавать ли в справку, кроме выделенной части выражения, выражение целиком (Необходимо для разложения определителя матрицы по формуле, преобразования перестановки строк (столбцов) матрицы и т.д.)
 - Нужно ли пользователю выбирать одну из формул (если формул несколько)

Именно набор этих XML файлов и составляет собой справочник.

Математическое ядро

Этот слой отвечает за все математические преобразования. Он полностью написан на языке Aplan программной системы APS. Математическое ядро представляет собой набор функций, разделенных по файлам в зависимости от аргументов, над которыми происходят преобразования. Существует один корневой файл который подключает к себе все остальные, в нем содержится структура (obj), она представляет из себя своеобразный словарь (№ справки (именно по нему идет связь с «представлением», через xscf файл): имя функции (рис. 3)), где каждый объект имеет свой уникальный ключ. Ключом в данном случае является номер функции, а в качестве объекта выступает имя функции. Именно на основе этого файла строится клубок. Клубок – это файл с расширением *.clw, который генерируется средой APS для последующего его использования в программных продуктах, этот файл является физическим представлением математического ядра.

Использование справок

Каждая справка определяет некоторое символьное преобразование данных. В этом преобразовании можно выделить аргументы и результат. Каждую справку характеризует формула (или множество формул), которая определяется следующим образом

$$H_1, \dots, H_k \Rightarrow G \text{ или } H_1, \dots, H_k \Leftrightarrow G$$

H_i – аргументы, G – результат. Справка может быть как однонаправленной, так и двунаправленной. Это означает, что результат может стать аргументом при следующем ее

вызове (в этом случае справка проводит обратные преобразования). Аргументом справки может быть формула, часть формулы, множество формул или объект, имеющий имя. В последнем случае вместо самого объекта можно использовать его имя, поскольку имя объекта является его идентификатором, уникальным ключом в словаре всех объектов. Словарь реализован с использованием библиотеки STL как STL-отображение, интегрированное в систему APS. Этот словарь существует на протяжении жизни клубка, а после начала новой задачи он очищается). Имя каждого объекта определено в строгом синтаксисе, согласованном с требованиями предметной области:

- Точки – одна заглавная буква (либо заглавная буква с индексом)
- Прямая – одна строчная буква (либо строчная буква с индексом)
- Матрица – одна заглавная буква (либо заглавная буква с индексом)
- Определитель – одна заглавная буква (либо заглавная буква с индексом)
- Вектор – одна строчная буква, либо две заглавные (заглавные с индексом) (координаты начала и конца вектора)
- Направленный отрезок – две заглавные буквы (заглавные с индексом) (координаты начала и конца отрезка)

В формулах допускается использование и передача имен. Например, выражение:

$$A \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} + B \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} \Rightarrow C \begin{pmatrix} a_{11} + b_{11} & a_{12} + b_{12} \\ a_{21} + b_{21} & a_{22} + b_{22} \end{pmatrix}$$

допустимо заменить на:

$$A + B \Rightarrow C$$

Это существенно сокращает запись выражения и облегчает его восприятие пользователем.

Определенный тип справок, рассчитанных на выполнения некоторой бинарной операции (например, сумма матриц), может в качестве аргументов принимать как выражение целиком, (например, передача **A+B** необходима, когда мы работаем с одной формулой), так и частей выражения (**A, B** когда **A** и **B** – суть операнды отдельных выражений). Такая возможность существенно расширяет функциональность справочника и облегчает решения пользователем задач.

Алгоритм выполнения справки

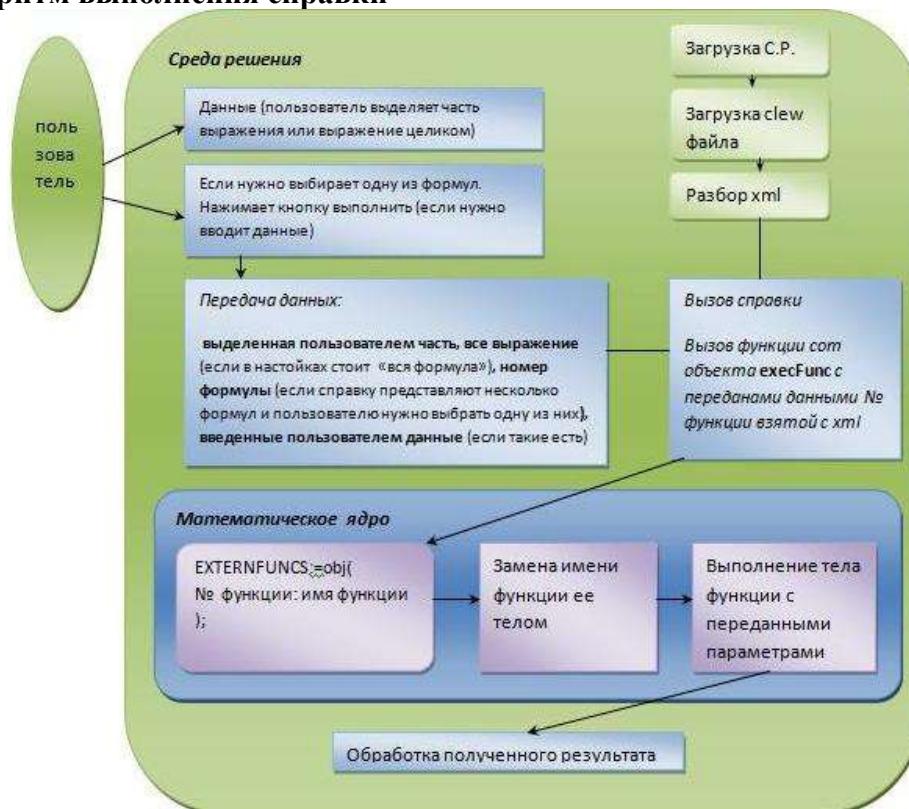


Рис 3. Выполнение справки

При загрузке ПМ «Среда решения» создается экземпляр (назовем его `_aps`) класса `CApsExecutorClass` или `CApsComponentClass`, в зависимости от подключенного `com` объекта.

Далее происходит вызов метода `Construct` объекта `_aps`, в качестве аргумента ему передается абсолютный путь библиотеки `apasm.dll`.

После этого математическое ядро инициализируется методом `InitClew`, в качестве аргумента ему передается строка вида `"-l ap/basis.clew"`, где `l` означает «загрузить», а вторая часть – относительный (к `apasm.dll`) путь к математическому ядру.

Далее происходит обработка `xml` файлов и создается графическое представление справочника.

После загрузки ПМ «Среда решения» пользователь решает определенную учебную задачу, составленную им самим или выбранную из ПМ «Задачник» (ПМ «Задачник» хранит заранее составленные задачи). Решение происходит следующим образом: пользователь выделяет несколько выражений, выражение или его часть затем вызывает справку, которая преобразует формулу (формулы) соответственно своему назначению. Процесс применения справки повторяется до тех пор, пока полученное пользователем выражение не станет ответом задачи.

Рассмотрим отдельно процесс выполнения справки.

После выделения выражения или нескольких выражений пользователь выбирает в справочнике нужную ему справку.

Справка может представляться как одной формулой, так и несколькими (например решить квадратное уравнение при $D>0$, $D<0$, $D=0$), во втором случае на пользователя ложится ответственность за выбор формулы которая характеризует нужное ему преобразование.

Далее пользователь нажимает кнопку «выполнить» Иногда, если нужно передать еще что-то (отношение в для деления отрезка и т.д.), появляется окно с ввода дополнительных данных.

После ввода данных, формируется строка – аргумент которой будет передаваться в `Arplan`-функцию. Строка строится следующим образом (рис. 4): «выделенная пользователем часть» + «,
» + «вся формула» (если в «настойках» стоит «вся формула») + «,
» + «номер формулы» (если справку представляют несколько формул и пользователю нужно выбрать одну из них) + «,
» + «введенные пользователем данные» (если такие есть).

Из `xml`-файла выбирается номер справки и вызывается метод объекта `_aps` `execFunc(arg1, arg2, arg3)`, где `arg1` – строка упомянутая выше, `arg2` – номер `Arplan`-функции (взятый из `xsch` файла), `arg3` – результат выполнения функции (этот аргумент передается по ссылке).

Эта функция вызывает клубок, который обрабатывается специальными `dll` файлами. Клубок строится на основе `*.ar` файла, в котором хранится код программы на языке `Arplan`.

Этот файл содержит в себе набор функций, выполняющих соответствующие преобразования, специальной структуры `EXTERNFUNCS`, которая является словарем, (каждая запись состоит из двух полей ключа – номер функции, объекта соответствующему ключу – имя функции).

На следующем шаге происходит поиск в `EXTERNFUNCS` функции по номеру (`arg2`), после чего по имени функции происходит вызов ее тела с аргументом `arg1`.

Далее аргумент `arg1` по отметкам объектов, описываемых именами, арностями и приоритетами, (например `+, -, &...`), преобразуется в дерево.

Выполнение функции реализовано как переписывание и данного дерева, и деревьев, созданных за время жизни функции и клубка. Время жизни функции – от точки входа в функцию, до слова `return`, время жизни клубка – от запуска «Среды решения» до ее закрытия.

После выполнения функции возвращаемый результат записывается в `arg3`.

Выводы

Технология `XML` – очень удобное средство упорядоченного хранения иерархических данных. Она подходит для хранения описаний справок. Отметим положительные стороны технологии `XML`:

- иерархичность данных,
- удобный доступ к разным частям данных,
- легкость добавления, удаления и изменения записей.

Среди негативных сторон можно отметить:

- сложность изменения структуры хранения данных
- сложность нахождения ошибок в описании справок (порой это приводит к неработоспособности целого раздела)

Как было упомянуто выше, математическое ядро написано на языке Arlan системы алгебраического программирования APS. APS является удобным средством интерпретации алгоритмов, которые построены на преобразования символических выражений. Если же алгоритмы предназначены для численных расчетов, лучше использовать C++, C#. Особенностью APS является использование технологии переписываний, реализованных в виде «переписывающей» машины. Программист задает набор правил (систему правил переписывания) вида: *шаблон = выражение*, где шаблон – дерево определенное пользователем, а выражение – формула, на которую заменяются подвыражения, которые определяемые шаблоном. Программист может использовать либо стандартную, или собственную стратегию обхода дерева выражения и применения к его поддеревьям системы правил переписывания.

Ниже приведена сравнительная характеристика интерпретации алгоритмов на APS и других платформах.

Таблица №1

Сравнительная характеристика времени написания программ

Алгоритм	Время затраченное на написания кода (мин.)		Количество строк кода	
	APS	C++, JAVA	APS	C++, JAVA
Вычисление определителя матрицы	50	30	20	20
Разложение определителя	50	80	25	40
Нахождение канонической формы кривой 2-го порядка	600	800	478	800
Сложение матриц	30	10	26	13

Легко видеть, что APS существенно выигрывает, на классе задач, связанных с преобразованием выражения, а не с вычисляем их значений. Например, задача вычисления определителя является задачей императивного программирования. Наоборот, задача нахождения канонической формы кривой – это задача преобразования формулы. Программы на C-подобных языках на этот процесс тратят достаточно много времени, поскольку необходима разработка парсера выражения. На APS это это делается достаточно легко. Т.о. использование АПС для указанного класса существенно облегчает работу программиста.

При реализации алгоритма сложения матриц проиграла не система APS а принятое архитектурное решение, матрицы пришлось представлять в виде строк типа 'Matrix(A,r(1,2,3),r(4,5,6),r(4,5,6))'. Поэтому пришлось писать функцию преобразования строки в динамический массив.

Положительные стороны использования APS:

- Легкость изучения языка.
- Быстрая реализация алгоритмов.
- Код легко понимать программисту, который видит его впервые.

- Возможность изменения кода программы непосредственно во время ее выполнения.
- Возможность использования стандартных и «своих» стратегий обходов деревьев.
- Система достаточно устойчива, даже при нахождении ошибок продолжает свою работу

К отрицательным сторонам можно отнести:

- Легкость допущения таких ошибок, как отсутствие «(», «,», «;»...
- Сложность отладки алгоритмов, заключается в том, что при трассировке системы правил переписывания приходится просматривать каждую попытку применения правила.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [<http://www.kspu.edu/About/Downloads/LabRVPPZ/Term.htm>].
2. [<http://www.kspu.edu/About/Downloads/LabRVPPZ/Term.htm>].
3. [<http://kspu.edu/about/Institutes.aspx?12=96>]
4. Песчаненко В.С. Розширення стандартних модулів системи алгебраїчного програмування APS для використання у системах навчального призначення // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. Пр./Редкол. – К.:НПУ ім.М.П.Драгоманова, – №3 (10), 2005. – С.206-215.
5. Львов М.С. Основні принципи побудови педагогічних програмних засобів підтримки практичних занять Управляючі системи і машини.1:68-74. (2008).
6. Львов М.С. Проектування логічного виводу як покрокового розв'язання задач в математичних системах навчального призначення. Управляючі системи і машини. – 6:(70-75 (2006).
7. Львов М.С., Співаковський О.В. Методи проектування систем комп'ютерної підтримки математичної освіти Математичні моделі і сучасні інформаційні технології: Зб. наук. пр./НАН України. – Київ, 1998. – С.101-111
8. Песчаненко В.С. Використання системи алгебраїчного програмування АПС для побудови систем підтримки викладання алгебри у школі. Управляючі системи і машини. 4: 86-94 (2006)
9. Песчаненко В.С. Алгоритми підтримки кроку розв'язання алгебраїчних задач у шкільній системі комп'ютерної алгебри ТерМ. Управляючі системи і машини. 1: 61-68 (2007)

УДК 004.415.53

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ТЕСТУВАННЯ ОЛІМПІАДНИХ ЗАДАЧ UNIVERSAL OLYMP CHECKER V.1.1

Алексейчук І.В.
Херсонський державний університет

Стаття присвячена проблемі створення системи автоматизованого тестування олімпіадних задач. Головна мета данної доповіді – поділитися досвідом в розробці та впровадженні програмних засобів для автоматичного оцінювання.

Ключові слова: автоматизація, тестування, олімпіада, програмування.

ВСТУП

Переваги автоматизованого тестування олімпіадних задач

Традиційно перевірка розв'язків олімпіадних задач з програмування проводилась вручну, але на сьогоднішній день ця технологія безнадійно застаріла – кількість даних, що оброблюється, та їх складність неймовірно зросла, і не є можливим обробити результати однією людиною, в свою чергу утримувати штат перевіряючих не є доцільним з економічної точки зору, також треба пам'ятати що людина здатна помилитися, а учасники олімпіади більш за все цінують неупередженість та правильність результатів. Єдиним виходом з даної ситуації була б автоматизація перевірки. Цей захід гарантував би двосторонній зиск: організатори мали б змогу оперативно отримати реальний рівень знань учнів 10-11 класів, провести профорієнтаційну роботу і заохотити до вступу в Університет; в свою чергу, учасники – прийняти участь в олімпіаді, прорекламувати свій навчальний заклад, відразу отримати результати та визначити найсильнішого.

Отже, до проведення Херсонської обласної олімпіади 2008 року, в «Лабораторії інтегрованих середовищ навчання» Херсонського Державного Університету було прийнято рішення про написання такої системи.

Особливості використання системи

Проаналізувавши функціональність, що мала бути реалізована в системі до дня проведення «Херсонської обласної олімпіади – 2008», та ті потенціальні можливості, що могли б бути реалізовані у майбутньому – її вирішили найменувати Universal Olymp Checker (UOC).

The screenshot shows a window titled "Вітання учасникам херсонської обласної олімпіади з програмування - 2009/10". The interface displays a table with columns for participant ID, name, and score. The scores are represented by yellow stars. The participant with ID 1151015 has the highest score of 144, indicated by a red background for their row.

ID	Ім'я	Бали
1151009		144
1151005		70
1151203		64
1050201		60
1151004		58
0950105		54
1050200		30
1050110		26
1050204		22
1150202		20
1051506		16
1051206		16
1151204		16
1151208		4
1050106		0
1050211		0
1050107		0
0950109		0
0950111		0
1150205		0
1150206		0
1150208		0
1151002		0
0950108		0
1050104		0
1151015		0
1151011		0
1151201		0
1051001		0
0950210		0
1051007		0
1151210		0
1151211		0

Рис 1. Система в дії.

Інтерфейс:

- Налаштування – дозволяє обрати необхідні настройки:

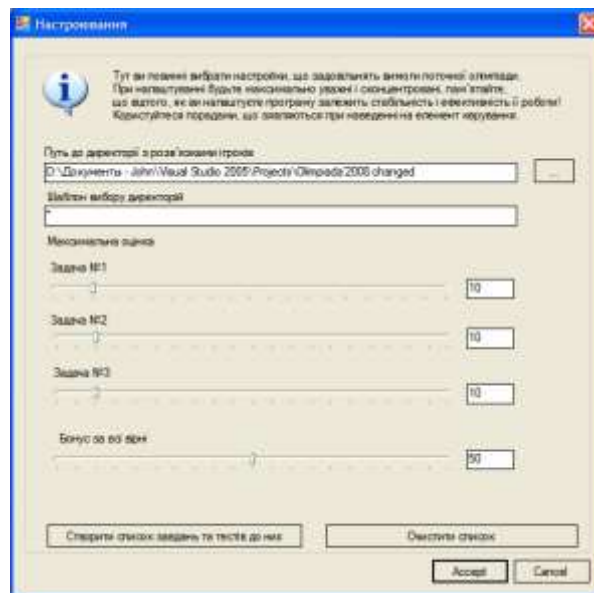


Рис 2. Діалог налаштування

- Вибір директорії з розв'язками учасників – каталог, в якому містяться папки з розв'язками, деякою умовою є найменування цих каталогів персональними ідентифікаторами, що учасники отримують на початку змагань
- Установка шаблону вибору директорій. (Наприклад: всі папки, що починаються з префіксу «ID»)

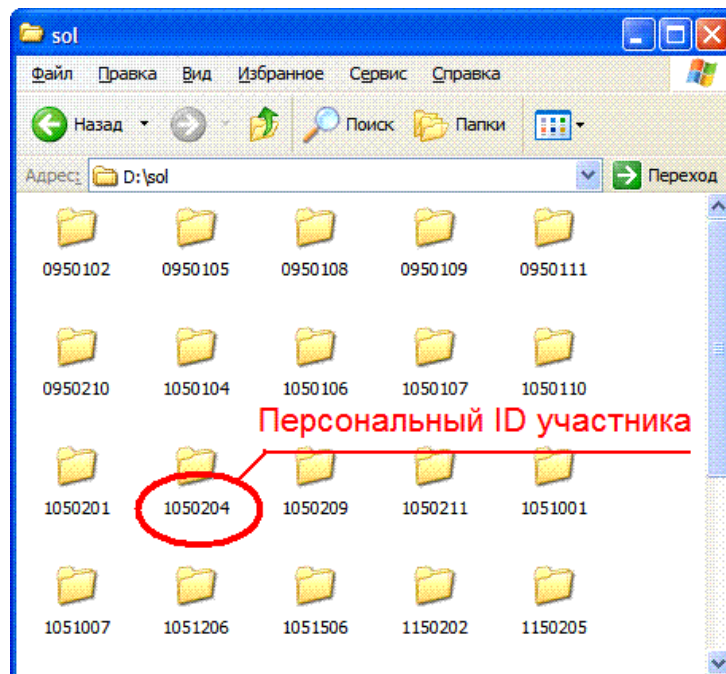


Рис 3. Каталог з розв'язками учасників

- Установка оцінок за задачі (В балах від 1 до 100)
- Установка бонусного балу за проходження всіх тестів
- Створення списку завдань та тестів
- Очищення списку завдань та тестів
- Кнопки підтвердження та відміни

- Ініціалізація – компіляція вихідних кодів усіх учасників, та перевірка існування виконуваного файлу
- Запуск – процес почергового тестування вихідних даних програми при заданих вхідних
- Маніпуляції – збереження результатів тестування у текстовому та форматі веб-сторінки; інформація про продукт.

№	task1.pas	task2.pas	task3.pas	Бали
01105	***	***	***	100
01113	***	***	***	166
01104	***	***	***	156
01120	***	***	***	150
01107	***	***	***	124
01111	***	***	***	118
01108	***	***	***	114
01114	***	***	***	106
01112	***	***	***	94
01119	***	***	***	90
01103	***	***	***	70
01118	***	***	***	50
01116	***	***	***	22
01115	***	***	***	18
01102	***	***	***	0
01105	***	***	***	0
01117	***	***	***	0
01118	***	***	***	0
01109	***	***	***	0

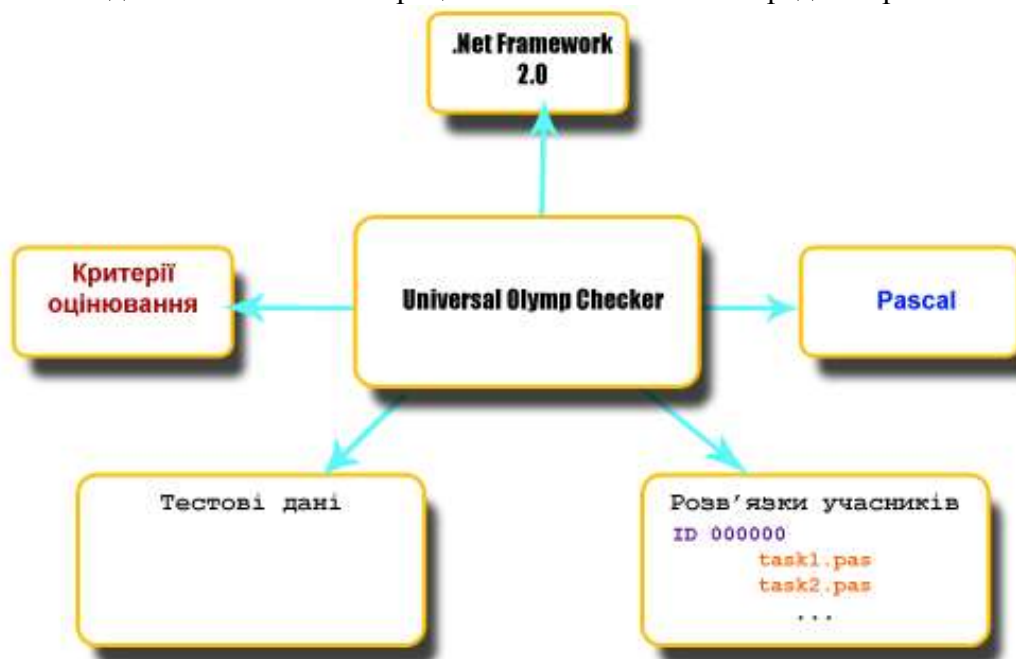
Рис 4. Збережені результати

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Реалізація UOC v.1.*

При реалізації системи постали декілька питань, що обумовлювали два протилежні підходи до реалізації, перше – за основу взяти мову реалізації проекту Delphi 7, та отримати бінарний файл що не залежить від ніяких бібліотек та фреймворків, або зосередити увагу на технології .NET зокрема на мові програмування C#, та використати ті можливості, що надані чисельними бібліотеками Microsoft®. Беручи до уваги короткий термін виконання задачі та зручність розвитку продукту, було вирішено зупинити вибір на останньому варіанті.

Нижче подана схема за якою працює UOC v.1.1 та її попередня версія 1.0:



Якщо спробувати пояснити принцип роботи програми декількома реченнями, це виглядало б приблизно так: **UOC**, спираючись на функціональність .Net Framework 2.0 виконує роль посередника між розв'язками учасників Олімпіади та заздалегідь підготовленими еталонними вихідними даними – у процесі роботи система оцінює правильність того чи іншого розв'язку і назначає бали за критеріями оцінювання.

Можливості системи

На сьогоднішній день, **UOC** не володіє всіма необхідними, для системи автоматизованого тестування, можливостями. Одним з найпоказовіших недоліків є відсутність підтримки багатьох поширених мов програмування: C, C++, Java, Basic. Безумовно, старий-добрий Pascal де-факто став стандартом для реалізації олімпіадних задач, та все ж, учасники більше змагаються використовуючи деякі більш цінні здібності ніж знання синтаксису.

Але, цінність продукту визначається не тільки в тих функціональних можливостях, що були закладені на етапі проектування та реалізації, а й в гнучкості, простіше кажучи, в здатності до еволюціонування.

UOC, як показала практика – досить гнучка система, здатна до поліпшення та подальшого розвитку. При її проектуванні були використані всі відомі автору прийоми, щодо написання ПЗ, що може бути розширеним.

У пункті 7 даної статі ви зможете ознайомитись, з тими ідеями, що будуть впроваджені у наступних версіях **UOC**.

Таблиця № 1.

Порівняльна характеристика з іншими системами

Можливість	PC^2	UOC
Мова реалізації	Java	C#.Net
Підтримка декількох МП	+	-
Взаємодія по мережі	+	-
Автоматичне оцінювання	-	+
Візуалізація результатів	-	+

Зрозуміло, що **UOC** поки що не витримує конкуренції за багатьма позиціями з таким досвідченим супротивником, як **PC^2**, але також зрозуміло – **UOC** має деякі переваги, тому при детальному синтезі та реалізації необхідних функцій система може бути зручною у використанні.

ВИСНОВКИ

Випробовування UOC v.1.* у реальних умовах

«Бойове хрещення» система автоматизованого тестування, версія 1.0, отримала у 2008 році під час проведення Херсонської обласної олімпіади з програмування.

Як і слід було б очікувати, спершу до **UOC** поставилися з недовірою – система була реалізована в край короткий, 2-тижневий строк, і ще була занадто «сирою», тому тестування провели в закритому режимі під наглядом організаторів, представників обласного управління освіти та педагогів з шкіл-учасниць.

Не враховуючи невеликі огріхи, система спрацювала на тверде «добре» і, ще до кінця тестування, заслужила симпатії оточуючих, заощадивши їм час та кропітку працю водночас.

Другим етапом в використанні **UOC** стала Херсонська обласна олімпіада з програмування 2009 року, що відбулася наприкінці січня в Херсонському Державному Університеті. Цей захід можна назвати першою публічною демонстрацією системи, адже тестування проходило у відкритому режимі за присутності як організаторського і педагогічного колективу, так учасників та гостей.

Можливості, що будуть реалізовані

Нагальною проблемою для УОС, як було зазначено вище, стала відсутність підтримки таких розповсюджених мов програмування як С, С++, Java, Basic. Тому перше вдосконалення, що має бути реалізованим – є інтеграція компіляторів цих мов в систему.

Також, існують деякі ідеї, щодо покращення інтерфейсу, а саме – багатомовний більш дружній інтерфейс, функціональні можливості, пов'язані з більш гнучким налаштуванням критеріїв оцінювання та деякі інші.

Подальша еволюція, що ознаменується переходом від версій 1.* до 2.*, полягатиме в реалізації веб-версії системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуржій А.М., Бондаренко В.В., Співаковський А.В., Ягіяєв Ш.І. Всеукраїнські та міжнародні олімпіади з інформатики в задачах та рішеннях. – Херсон: Айлант, 2007.
2. Бодин Е.В., Городня Л.В., Шилов Н.В. По какому предмету олимпиада? Сборник трудов II Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование». – М.: МАКС Пресс, 2006. – С. 226-233.
3. С.Стивен, Ревилла Мигель А. "Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям".
4. Даулеткулов А.Б Олимпиады по информатике. – Алмата, 2004.
5. Меньшиков Ф. «Олимпиадные задачи по программированию». – Питер, 2007.
6. Брудно А.Л., Каплан Л.И. Московские олимпиады по программированию, 1985.
7. <http://www.ksu.ks.ua>.
8. <http://cm2prod.baylor.edu>.
9. <http://www.informatics.ru/>.
10. <http://www.ecs.csus.edu/pc2/>.

УДК 004.3

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ ТА ЙОГО АНАЛІЗ НА ПРИКЛАДІ СЕРЕДОВИЩА ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

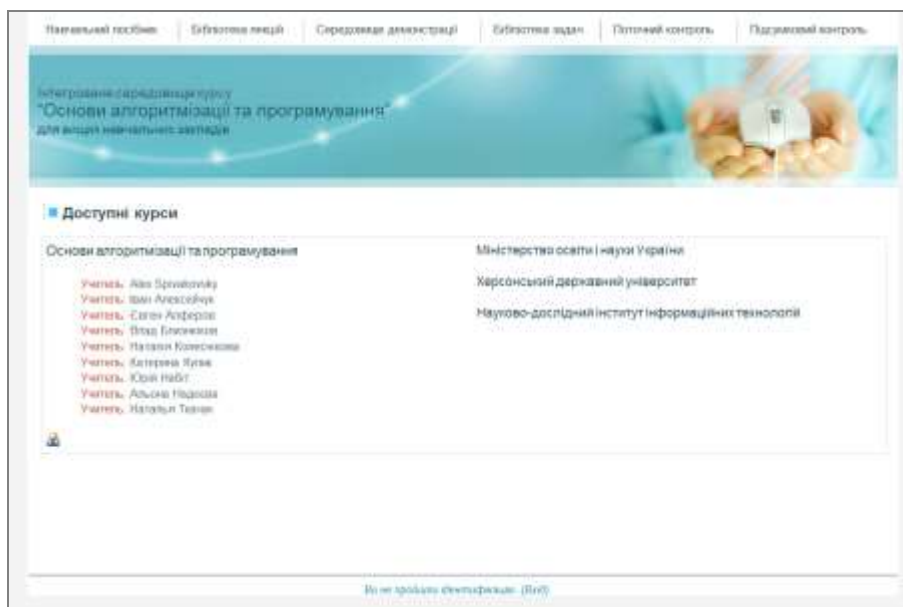
Алфьоров Є.А.
Херсонський державний університет

У статті розглядаються можливості тестового контролю в забезпеченні оптимізації навчального процесу як ефективного засобу активізації навчальної діяльності студентів при вивченні курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

Ключові слова: тести, поточний та підсумковий контроль знань, алгоритмічні тести, типи відповідей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найважливішим аспектом будь-якої освітньої діяльності є система контролю якості знань. Активне використання навчальними закладами засобів інформатизації забезпечило передумови до створення й використання автоматизованих тестів для контролю знань студентів на всіх етапах навчання. Актуальність таких систем очевидна не тільки для цілей визначення рівня підготовленості, але й для проведення моніторингу навчального процесу, для організації адаптивного навчання, дистанційного утворення. Існують також структурні зрушення в українській системі освіти, які сприяють даному процесу, наприклад, підписання Болонської декларації, впровадження єдиного державного екзамену, стандартизація дистанційної технології навчання й т.д.

Постановка проблеми. Актуальність тестового методу обумовлена його перевагами перед іншими педагогічними методами: наукова обґрунтованість тесту, що дає об'єктивну оцінку; технологічність тестових методів; точність визначень; наявність однакових вимог для всіх випробуваних; сумісність тестових технологій з іншими сучасними освітніми технологіями.



Мал. 1. Головна сторінка інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування»

Організація тестового контролю знань, системного підходу до тестування, удосконалення методики розробки тестів зумовила актуальність вибору теми даної статті. Тому у статті проводиться розгляд і аналіз можливостей тестового контролю в забезпеченні

оптимізації навчального процесу як ефективного засобу активізації навчальної діяльності студентів при вивченні курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

Виклад основного матеріалу дослідження. Педагогічна діагностика ставить за мету, по-перше, оптимізувати процес індивідуального навчання, по-друге, в інтересах суспільства забезпечити об'єктивний контроль результатів навчання і, по-третє, керуючись виробленими критеріями, звести до мінімуму помилки у разі вибору учнями профілю і спеціальності навчання [1].

Одним із провідних інструментаріїв педагогічної діагностики є тести. Корені тестування сягають у давнину. У давніх греків тестування було визнаним супутником процесу навчання. Китайська імперія ще 3000 років тому використовувала тести для відбору на державну службу.

На нинішньому етапі розвитку людства зарубіжний досвід свідчить, що тести мають певні переваги перед традиційним контролем успішності й розвитку учнів (контрольні та самостійні роботи, усні відповіді учнів, олімпіади, звичайні спостереження вчителя, анкети та ін.).

Традиційний контроль здебільшого орієнтований на виявлення помилок і недоліків, а тому зумовлює негативне ставлення до нього студентів. Справді, чинні в Україні норми рекомендують виставляти оцінку залежно від кількості помилок і недоліків. Багаторічний зарубіжний досвід свідчить, що тестовий контроль успішності студентів за певних умов спричинює позитивне ставлення до нього, оскільки тести спрямовані переважно на виявлення досягнень студентів. Велика кількість різних завдань (20 – 30 і більше), які охоплюють значний навчальний матеріал і перевіряють не тільки навички й уміння, а й теоретичні знання, дає змогу студенту вибрати передусім ті, з якими він може впоратися і набрати максимальну для нього кількість балів.

Постановка завдань і опрацювання результатів тестування стандартизовані, що забезпечує досить об'єктивне і швидке оцінювання успішності й здібностей багатьох учнів.

Мал. 2. Середовище перегляду тестових завдань контролю знань

Викладачеві тести допомагають з'ясувати успіхи кожного студента відповідно до програми й організувати своєчасну індивідуальну допомогу, скорегувати власну педагогічну діяльність. Підсумкові тести дають можливість виявити здібних і обдарованих студентів [4].

Комп'ютери дають можливість обробляти і зберігати дані тестової перевірки.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Тести мають і низку недоліків, якими не можна нехтувати. Зокрема, тести успішності зазвичай виявляють лише кінцевий результат виконання завдання. При цьому складно, а часто й неможливо, простежити логіку міркувань студентів. Не можна не враховувати, що деякі студенти вибиратимуть відповідь із запропонованих навімання або методом виключення. Діагностична методика має фіксувати не тільки загальну результативність (продуктивність) виконання тестових завдань, а й процес їх виконання, без чого складно виявити індивідуальні відмінності й можливості учнів і на їх основі організувати диференційоване навчання.

З цієї причини тести не можуть бути єдиною формою контролю якості успішності й рівня розвитку молоді. Їх потрібно застосовувати у комплексі з іншими формами, зокрема традиційними.

У інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» такі недоліки долаються за допомогою алгоритмічних тестів (модуля тестування програмного коду). Він працює наступним чином. Студент обирає задачу з бази та розв'язує її. Потім отриманий алгоритм відправляє на сервер, де відбувається його компіляція. Результати роботи програми порівнюються з результатами зразкового розв'язку. Програма виконується для всіх тестів, які розташовані на сервері для даної задачі.

Студент отримує повідомлення про кількість правильно пройдених тестів та пропозицію щодо збереження або відмови від збереження розв'язку задачі на сервері. У випадку збереження задачі, студент отримує оцінку, яка автоматично заноситься в журнал. Якщо ж збереження відхилено, то студент має змогу знайти новий розв'язок задачі та спробувати відправити його. Кожен студент може зберегти розв'язок певної задачі лише один раз. Ефективність алгоритму, запропонованого студентом, можна оцінити, визначивши час виконання програми-розв'язку студента і час виконання зразкової програми розв'язку.

Необхідно відзначити, що модуль алгоритмічних тестів забезпечує ефективну перевірку розв'язків задач та моніторинг навчальної діяльності як окремого студента, так і групи в цілому. Тому легко вдається простежити логіку міркувань студентів при вивченні курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

Відмітимо також те, що Україна, інтегруючись у міжнародну систему освіти, має використати переваги системи тестування в організації навчально-виховного процесу в закладах освіти. Наші учні, студенти й аспіранти, які вже нині виїжджають за кордон для продовження освіти, мають звикнути до тестової перевірки досягнень і можливостей кожного.

Правила створення тестів. На основі досвіду створення і використання тестів, теоретичних досліджень проблем тестування можна визначити такі основні правила створення тестів [1].

1. Конструюючи завдання для тестів, потрібно передусім вирішити, який вид завдань найкраще відповідає поставленій меті, змісту й умовам тестування. Чи можна обмежитись одним видом завдань, чи доцільно вибрати кілька видів?

2. Залежно від мети тестування вже під час конструювання завдань потрібно визначити рівень складності. При цьому слід враховувати, які засоби під час виконання завдань можна використовувати, а які – ні.

3. Потрібно опрацювати створені завдання разом із тим теоретичним матеріалом, який надається студентам. Крім того доцільним буде обговорити їх із досвідченими викладачами, щоб з'ясувати, наскільки кожне із завдань відповідає цілям перевірки.

4. Перш ніж конструювати тест, слід скласти інструкцію для дослідної форми тесту і перевірити її разом із завданнями на невеликих групах студентів. Це дасть інформацію про якість завдань і самої інструкції. Складаючи дистрактори (неправильні відповіді), слід враховувати типові помилки студентів.

5. Кожний тест у середовищі має визначену тривалість або час тесту не обмежений. Тести відображаються у захищеному вікні відповідно до кожної з тем середовища.

Типи і види тестів. Залежно від призначення розрізняють два типи тестів.

Тести досягнень. Найпоширеніші з них є такі.

1) Тести шкільної успішності. Їх складають як державні служби тестування, так і викладачі для діагностики успішності за поточного і підсумкового контролю.

2) Тести відбору. Ці тести традиційно і широко використовують для відбору до різних навчальних закладів (вищі навчальні заклади, професійні училища, технікуми, спеціалізовані школи і класи), для відбору і розподілу персоналу на промислових підприємствах, військовослужбовців.

3) Тести для виявлення специфічних труднощів у навчанні, причин академічної неуспішності, різних здібностей студентів під час вивчення окремих предметів. Вони мають доповнюватися спостереженнями колективу викладачів.

4) Тести для консультування щодо навчальних і професійних планів наступної діяльності, різних аспектів життя. До них також належать тести як засіб самопізнання і розвитку особистості, що полегшують прийняття індивідуальних рішень.

5) Тести, якими послуговуються у фундаментальних дослідженнях для збору даних про індивідуальні й групові відмінності, вікові зміни в розвитку індивіда, відносну ефективність різних методів, форм і засобів навчання, вплив реалізації соціальних програм.

У системі тестування, як і за будь-якої іншої перевірки, результати вимірювання мають задовольняти три основні критерії: об'єктивність, надійність, валідність.

Об'єктивність означає, що результати вимірювання мають бути максимально незалежними від тих, хто вимірює, тобто потрібно максимально виключити суб'єктивізм. Інакше кажучи, для будь-якого індивіда показник тестування має бути однаковим незалежно від того, хто обробляє результати. Насправді досягти повної стандартизації й об'єктивності практично неможливо, хоча за належного забезпечення рівень більшості тестів досить високий.

Під *надійністю* вимірювання розуміють ступінь точності, з якого можна скласти кількісне уявлення про певну ознаку, наприклад, рівень знань, навичок і умінь, розвитку індивіда. Надійність передбачає погодженість результатів тесту, які отримують під час повторного його використання до тих самих індивідів у різні періоди часу з використанням наборів еквівалентних завдань.

Валідність, або *вірогідність*, тесту показує, що саме вимірює тест і як добре він це робить. Валідність означає, що завдання тесту охоплюють всі аспекти перевірки, причому в правильній пропорції. Тому зміст, що перевіряється, потрібно фіксувати заздалегідь відповідно до поставлених цілей, а не після того, як тест вже складено.

Залежно від наявності відповіді розрізняють три види тестових завдань: 1) відкриті, коли відповіді не надають ні тим, кого тестують, ні тим, хто обробляє результати тестування; 2) напівзакриті, коли відповіді надають тим, хто тестує; 3) закриті, коли відповіді надають і тим, кого тестують, і тим, хто обробляє результати тестування.

Залежно від форми подання відповіді розрізняють вільну форму відповідей і вибір відповідей з кількох запропонованих. Якщо враховувати і форму завдань, то дістанемо таку досить поширену класифікацію тестів.

1. Вільна форма відповіді:

- тести з пропусками;
- завдання на доповнення;
- коротка відповідь;
- форма мікротвору.

2. Форма, яка передбачає вибір відповіді:

- установлення зв'язку;
- альтернативні форми;
- вибір відповіді.

Відповідно до цієї ієрархії тестовий контроль знань інтегрованого середовища програмування «Основи алгоритмізації та програмування» залежно від призначення можна віднести до тестів досягнень, залежно від наявності відповіді – до відкритих, а залежно від

форми подання відповіді – до тих, які передбачають вибір відповідей з кількох запропонованих [2].

У середовищі тестування проводиться за допомогою поточного та підсумкового контролю знань. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних та семінарських занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання лабораторної (практичної) роботи. Підсумковий контроль проводиться після проходження всього курсу «Основи алгоритмізації та програмування» [3].

Відмітимо, що передбачено три типи відповідей на питання:

1) Якщо навпроти перелічених відповідей стоїть значок , то для даного питання є кілька правильних варіантів відповідей, що потрібно позначити як .

2) Якщо навпроти перелічених відповідей стоїть значок , то для даного питання є лише один правильний варіант відповіді, який потрібно позначити як .

3) Якщо навпроти перелічених значень у питанні стоїть значок , тоді потрібно вибрати потрібне значення із запропонованого переліку відповідей для кожного пункту завдання.

В разі, коли користувач відповів на поставлені питання, він має можливість перевірити правильність своїх відповідей, натиснувши на кнопку «Відправити все і завершити тест».

Після завершення тесту з'явиться звіт про результати його проходження (мал. 3). Для кожного питання відображаються текстові повідомлення, що відповідь є або вірною (повідомлення буде виділене зеленим кольором), або частково вірною (повідомлення буде виділене жовтим кольором), або невірною (повідомлення не буде виділене жодним із кольорів) та нижче буде показана кількість отриманих балів за відповідь. І по закритті тесту з'явиться коментар про отриману оцінку користувача [2].

Огляд спроби 1

Наталія Клименко

Тест початий: четверг 6 Ноябрь 2008, 09:58

Завершений: четверг 6 Ноябрь 2008, 10:23

Пройшло часу: 24 хв 56 секунди

Набрано балів: 36.17/50 (72 %)

Коментар: 7.23 від максимуму 10

Оцінка: 4 (C)

Сторінка: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ...25 (Наступний)

Відобразити всі питання на одній сторінці

1 Інформація, яка знаходиться в розділі змінних, використовується компілятором для:

Бали: 1

Виберіть принаймні одну відповідь.

a. розподілу пам'яті

b. правильної інтерпретації дій над даними

c. контролю правильності використання змінних

d. підключення модулів

Частково вірно

Мал. 3. Звіт про проходження тесту

Правила виставлення оцінок студентам після проходження тесту.

Основний тест має бути програмно валідним, відображати обов'язкові й підвищені вимоги до знань і умінь програмного основного змісту. Якщо із загальної кількості відповідей на завдання правильні складають відсоток у межах від 50% до 59% ці результати приймаються у середовищі як обов'язкові, що відповідають оцінці «3 (E)» (або «залік»). Тому можна відмітити, що дані тести є деякою мірою легкими і не відповідають

запропонованим психологами 70%, які пояснюють тим, що до засвоєння приблизно такої кількості загального обсягу знань і умінь навчальна діяльність учнів перебуває в стадії формування. Якщо вона припиняється на цьому рівні, то обсяг знань і умінь зменшується, розпадається, якщо оволодіння забезпечується на рівні не менш як 70 %, то надалі учні можуть успішно засвоювати нові знання та способи діяльності і з часом засвоюють потрібний обсяг знань і умінь повністю.

Оцінку «4,5 (В)» ставиться тоді, коли від 80% до 89% відповідей правильні. Це – показник повного засвоєння основного змісту. При цьому враховують, що у 20 – 30 завданнях тесту будь-яка людина може припуститися двох-трьох незначних помилок.

Виконання тесту повністю не є обов'язковим для всіх студентів, але для отримання вищої оцінки студент має виконати його успішно. Отже, оцінку «5 (А)» доцільно виставляти тоді, коли студент не тільки оволодів основним змістом курсу, а й виявив підвищені здібності, показавши вміння застосовувати здобуті знання в нестандартних ситуаціях [3].

Межа оцінки	100%
Коментар	Ваша оцінка 5 (А)
Межа оцінки	89%
Коментар	Ваша оцінка 4,5 (В)
Межа оцінки	79%
Коментар	Ваша оцінка 4 (С)
Межа оцінки	69%
Коментар	Ваша оцінка 3,5 (D)
Межа оцінки	59%
Коментар	Ваша оцінка 3 (Е)
Межа оцінки	49%
Коментар	Ваша оцінка 2 (Fх)
Межа оцінки	39%
Коментар	Ваша оцінка 1 (F)

Мал. 4. Перелік можливих оцінок залежно від обсягу правильних відповідей у інтегрованому середовищі програмування «Основи алгоритмізації та програмування»

Результати. Протягом декількох років поточний та підсумковий контроль знань у середовищі успішно використовується при вивченні курсу «Основи алгоритмізації та програмування». Контрольні виміри засвідчують, що застосування тестової перевірки знань студентів з «Основ алгоритмізації та програмування» підвищує ефективність педагогічного контролю, сприяє формуванню позитивного ставлення до вивчення курсу. Наш досвід впровадження тестового контролю знань свідчить, що він сприяє об'єктивності та оперативності контролю, набуттю студентами досвіду виконання тестів, удосконаленню професійних умінь та навичок володіння «Основами алгоритмізації та програмування» для виконання запланованого учбового плану.

Висновки. Аналіз психолого-педагогічної літератури вітчизняних та зарубіжних авторів дає підстави стверджувати, що одним з ефективних методів педагогічного контролю є тестування, сутність якого полягає в застосуванні тестів в процесі контролю знань студентів. Тестовий контроль у процесі навчання «Основам алгоритмізації та програмування» за багатьма характеристиками співвідноситься із загальною системою навчального процесу з вивчення курсу.

Головною метою системи тестового контролю є управління навчальним процесом в оволодінні професійною компетенцією студентами шляхом оперативного отримання об'єктивних і надійних даних про успішність чи неуспішність перебігу навчального процесу

та ступінь ефективності досягнення головної мети навчання – практичного оволодіння студентами навичками програмування.

Важливими педагогічними умовами ефективного впровадження тестового контролю знань з «Основ алгоритмізації та програмування» є послідовне та систематичне тестування студентів, удосконалення методичної підготовки викладачів щодо проведення тестування, використання різних видів тестового контролю у поєднанні з традиційними. Було встановлено, що тестовий контроль сприяє:

- а) формуванню позитивної мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
- б) підвищенню якості знань студентів та ефективності контролю в процесі навчання, економії часу на заняттях;
- в) формуванню адекватної самооцінки, підвищенню рівня самостійності студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. /Зінаїда Іванівна Слєпкань. – 2-е вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.: іл.
2. Інтегроване середовище вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» [Електронний ресурс] / Херсонський державний університет. – режим доступу: <http://www.weboap.ksu.ks.ua>
3. Програмний засіб Інтегроване середовище курсу «Основи алгоритмізації та програмування» для вищих навчальних закладів/Настанова користувача. –Випуск 1. – Херсон, 2008. – 25 с.: іл.
4. Автоматизований тестовий контроль знань [Електронний ресурс] / В.І. Волинець. – Вінницький державний технічний університет, Вінниця. – режим доступу: <http://www.vstu.vinnica.ua:8103/ies2000/doclad/c/221.htm>

UDC 006.015.5

**ACCORDANCE SYSTEM OF DISTANCE LEARNING “FOUNDATIONS
OF ALGORITHMIZATION AND PROGRAMMING” TO INTERNATIONAL
STANDARDS OF QUALITY**

**Bakumenko E.
Kherson State University**

In the article is examined accordance of the integrated environment of study course «Foundations of algorithmization and programming» with the requirements of international standards of quality IMS and SCORM for distance learning systems.

Keywords: *environment, system, module, integration, computer-integrated.*

Raising of problem

Programming facilities are inalienable part of information technologies and traditional systems, such as cargo-carrying, military, health protection and financial. Strengthening of role of standards, procedures, methods, facilities and external terms, is thus determined for development and realization of software. Quality Assurance, or QA, is a process of verification and confession of products and services which must satisfy or exceed the hope of client. Thus, QA sent to the planned and systematic production processes, which provide a confidence in that a product will be useful at the use of him after the direct setting. It certainly can not guarantee the production of absolutely high-quality goods, but does this process more feasible.

Similar approach creates considerable difficulties during a management programming facilities and in technologies of programming, especially during integration of products and services. Organization with modern amenities of questions of creation of software products is therefore needed in transition to the general structure, which can be utilized professionals for a «talk a common language» at creation and management programming facilities. Exactly a standard sets such general structure.

This structure wrap-round the life cycle of programming facilities from conception of projects through determination and association of processes for an order and supply of software products and services. In addition, it is intended for control and modernization of these processes.

Processes which are certain in a standard create the plural of the general setting. Concrete organization, depending on an own purpose, can choose proper subset of processes for realization of the concrete tasks. Therefore it follows to adapt any standard for a concrete project or application. Standards are used both for separately workable and for programming facilities which will be built-in or computer-integrated to the general system.

Quality assurance and standardization in industry of the system and programming engineering

Quality assurance unlike control of quality, is activity which is directed on providing of business aims. Both control of quality is production activity and quality assurance is active activity which comes forward person supervision of leader. If the process of activity does not execute the concerted steps, then QA will report about it for the sake of guarantee of correct implementation of work. Activity from quality assurance is carried out on all of development processes in an order to help to support the level of efficiency.

Control of quality is used to all of forms of products and services as testing of activity. Two is here pursued governed: «accordance's with the put purpose» (a product must correspond to purpose) and to «do them correct in the first turn» (errors must be corrected). He includes adjusting of quality of raw material, wares and components, services, related to the production, and also managements, issue and inspection of processes.

An expert estimation appear inalienable part of quality's control activity. It is a major and most effective mean for diminishing of errors during design time.

Checking for a refuse an useful process which is conducted above all of types of consumer products. Maintenance of product until a refuse will not pass more frequent all takes a place as a result of intensive vibration, temperature or humidity. Often sufficiently simple changes can substantially prolong the term of service of product.

A lot of organizations utilize the statistical process of control, which allows to take it to such level of quality, what is acknowledged in the world. Points which are controlled include office tasks, and also usual production tasks often. Traditional statistical process of control in production operations – to pass to the casual sampling and testing part of production.

Deep control of quality of rules of maintenance and pre-conditions, what are use for them, are the most important inspections of control in all of cases, when, regardless of implementation statistical methods of control and quality’s improvement, volume a sale was abbreviated. A serious problem which results in such consequences is specifications to the products do not include for itself one is important factor: what descriptions do take a place in accordance with the customer’s requirements?

If specifications do not correspond to the real requirements of quality, it can not be assured. The general understanding questions of quality in all of organization increases probability of that quality of products will be taken into account on each of the stages of production process.

The process of standardization and certification for a long time entered in the programming engineering, where he makes basis of industrial production of software products. Standardization has a not less value here, because it provides quality of products and moving of them to the market. If some organization gives services and produces commodities and here applies some technology of production, then it must correspond to standards on these types of commodities and services. In addition, technology which is used organization passes a certification on accordance with these standards.

A standard can be developed on:

- Material and technical objects (products, standards, model of raw material);
- Norms, governed, requirements of organizationally methodical and in-technical character.
- Among all of variety of standards it is accepted to select followings a few types:
- Corporate standards are developed large firms (by corporations) with the purpose of upgrading the products. They are developed on the basis of own experience and taking into account the requirements of international standards. They are not certified, but are obligatory for the use into a corporation. In the conditions of market competition can have the reserved character. In IT-sphere a sphere are known standards, developed Microsoft, Intel, IBM.
- Industry standards operate within the limits of organizations of certain industry (ministries). For example, BNIP is build standard and governed. Developed recognition requirements of world experience and specific of industry. It is, as a rule, obligatory for industry. Certifications are subject.
- State standards are accepted public organs, valid law. Developed recognition world experience or on the basis of industry standards. Can have both recommendation and obligatory, character (standards of safety). For a certification the public or licensed organs of certification are created.
- International standards are developed, as a rule, by the special international organizations on the basis of world experience and the best corporate standards. Organizations (state and private) which passed licensing in international organizations take a title for a certification.

The international standards of quality can be use somebody in a direct appearance or adapted to the own circumstances. Creation of equivalents to the international standards, to adjusted by the own products, is national standards. They, as a rule, differ from an etalon after technical maintenance, but can contain editorial differences, such as appearance, use of characters and metages, replacement of point a comma, as a separator, and also those, which are the results of

«conflicts» in state positions or requirements of enterprises, caused climatic, geographical, technological or production factors, or requirements of rules of safety.

International standards are one of ways of overcoming of technical barriers in international industry, which are caused the difference of technical positions and standards, developed independent and separated nationality, by national features by organizations or companies. Technical barriers appear result of that various groups are at connection, each of which has the own base, the separate do very much good, but incompatible, things. Development of international standards is by a distraction or victory of this problem.

Controlled from distance learning: state and prospects of development

The controlled from distance technologies wrap-round practically all of spectrum of educational necessities. One its role there are quick studies of plenty of people to base professional skills, that almost all of most producers of the programming and vehicle providing practice. Not for nothing a coefficient of returning of investments from introduction of the system of the controlled from distance studies of employees and partners in Cisco is 900%! On other pole is making of more difficult professional skills, teaching of the detailed co-operation, with the concrete systems, in-plant of leading specialists training.

The world market of the controlled from distance education grows stably. After the estimations of firm Cortona Consulting, to the end of decade in the whole world he will make 50 milliards of dollars, and in opinion of the National institute of standards and technologies of the USA, this sum is attained America already today. In Europe the particle of on-line decisions, concordantly IDC, arrives at already the third at the market of studies. The half of all of the Turkish students gets education remotely, a border in million students attained the Indian university the name of Indira Gundy, and advice from the controlled from distance studies at Department of education of RF unites ten of institutes of higher already. Thus the Russian educational structure does not need the special permission of this ministry on organization of the controlled from distance form of studies, although quality and plenitude of courses is however subject state verification. In a prospect possible and handing over of state examinations in the controlled from distance mode over the Internet – teachers during examination only will control correctness of authorizing of schoolboys on workplaces. With development of dustings of passing to information to DL all more frequent will be utilized not only on enterprises and in organizations but also by the students of institutes of higher, private individuals.

By providers to DL practically all of spheres of activity of man are today overcame. All more frequent there are announcements of the social programs. In schools the controlled from distance studies of children are inculcated with physical defects. For example, in the Russian oncologic scientific center the name of Blokhin the special educational program “Internet school for children with onko-haematological diseases was started”. In many areas of our country works go on forming of informative environment of trade education on the base of the controlled from distance technologies.

Reason of growth of popularity of the controlled from distance education is active state support. New technologies allow for short period and at in relation to small charges, preparing is enough shots are skilled, thus quite often without tearing away from a production. The modern controlled from distance teaching take advantage before traditional forms and at price: it is very effective, saves time, charges absent on financial educational materials and maintenances of class rooms and others like that. Such systems of education bring an especially high effect at the studies of large audiences listeners, as scaled easily, and running expenses at the increase of number of users grow slowly enough. The controlled from distance learning allowed a minimum on 30% to shorten preparation time specialists, an economy on transport charges on the average made not less than 80%, but the listeners of on-line courses on 56% better mastered material as compared to those, who studied on traditional courses.

The environment of study of course of «Foundations of algorithmization and programming is computer-integrated»

The environment of course studying «Foundations of algorithmization and programming» is computer-integrated it is realized as Web-application, intended for the use on lecture and laboratory employments from this course, for self work of students of high educational establishments which have an access to the network of Internet. Exactly these aspects are advantages of this product. Also an environment gives possibility well enough to learn the course of foundations of algorithmization and programming and students, and teachers which work with him.

A product is given realized on the basis of train aid of «Foundations of programming». An environment is computer-integrated it is developed in Laboratory of the integrated environments of learning of the Research institute of information technologies of the Kherson state university the students of 5th and 4th courses of this high educational establishment. Realization passes in a few stages, on each of which reports are conducted and certain work is conducted from filling of the modules and correction inaccuracies.

The feature of environment is that the specifics of subject domain are taken into account in him. A programming mean is given realized on the unique methodology, with co-operation of all of facilities there are studies which are included in its composition: electronic textbook, book of problems, magazine, current and final checking and environment of demonstration of the software. The interface of this product was developed thus, that a course was intuitional clear even for those students which first work with the software of the controlled from distance learning (fig. 1).

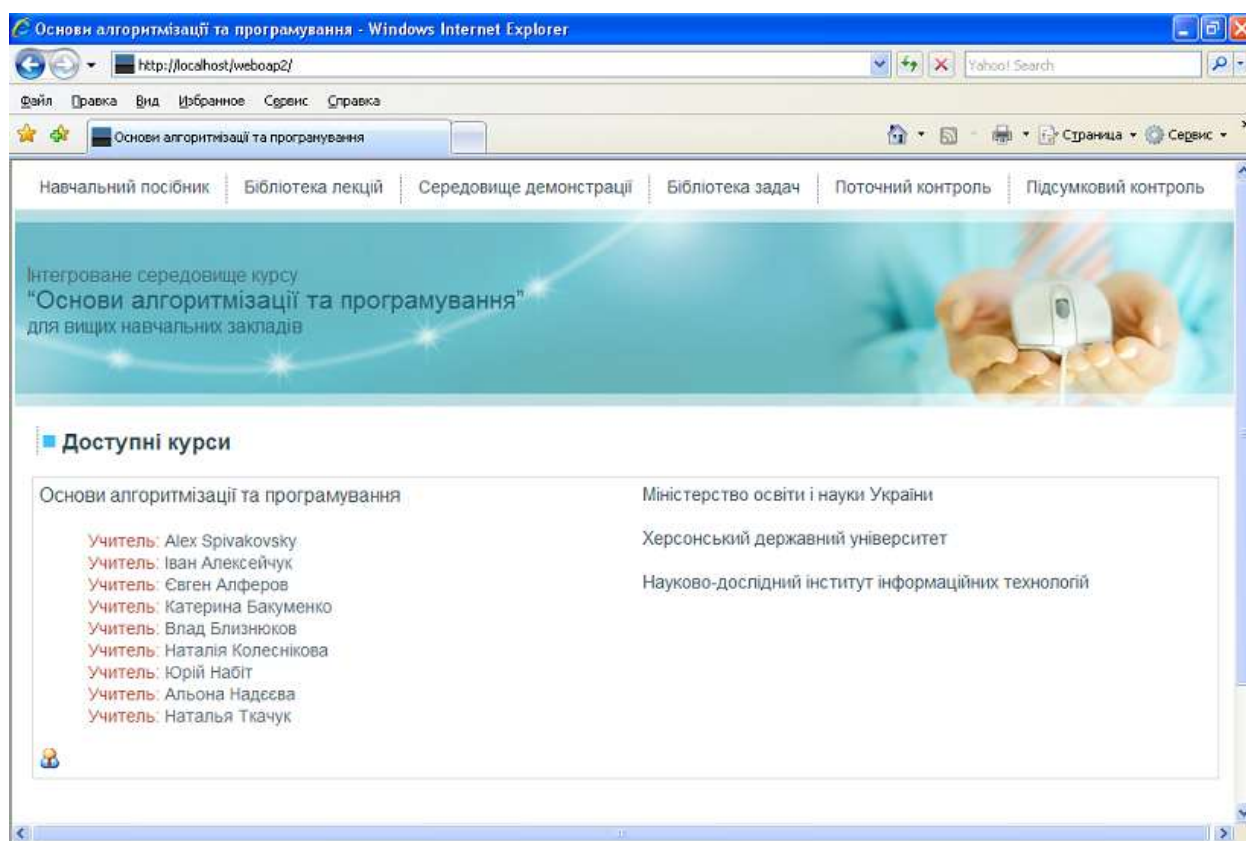


Fig. 1. Interface of the controlled from distance system of learning «Foundations of algorithmization and programming»

The environment of «Foundations of algorithmization and programming» is computer-integrated it is projected on the object-oriented technology. It consists of the followings modules:

- System of personification – use for registration users, gives them the proper rights for access, provides a protection fetch;

- Train aid – contains theoretical material which answers the program from bases of algorithmization and programming for high educational establishments; shows by itself the structured collection of themes and algorithms, realized as hypertext application;
- Library of tasks – answers the structure of train aid, contains tasks, up-diffused after the proper themes and sections; shows by itself the system of tasks;
- Environment of demonstration – provides subject demonstration of work algorithms and programs, used for implementation of practical and laboratory works;
- Current and final checking of knowledge system – provides work of the traditional system of testing, and also testing of programming code;
- Library of lectures – contains electronic presentations in a format .ppt, provides support of theoretical course in accordance with the sections of train aid;
- Electronic journal – will realize monitoring of mastering of knowledge and abilities of drafting students algorithms.

Standardization of the controlled from distance education (specifications SCORM and IMS)

Unlike other most IT-spheres, where a great number of incompatible specifications is, two basic standards are mass used in the modern controlled from distance education actually – Sharable Content Object Reference Model (SCORM) and Instructional Management Systems (IMS), developed in 1990th in the USA for presentation of educational material in an electronic kind. Other specifications use considerably less popularity.

Standards which are developed Consortium of global formation of IMS (IMS Global Learning Consortium) help to avoid these difficulties and instrumental in introduction technology of education, based on compatible functionality. Some of them got world confession and grew into standards for educational products and services. Basic directions of development of specification IMS are metadata, compatibility of questions and tests, packing of maintenance and management.

Standards for metadata determine the set of attributes, necessary for organization, determination of location and estimation of educational objects. By them is a type of objects, name of author and proprietor, terms of distribution and format. If necessary these standards can also include description attribute of pedagogical character – such, as style of teaching or co-operation of teacher with a student, level of the got knowledge and previous preparation.

The informative model of packing of maintenance, which is created IMS, describes the structures of data which provide compatibility of materials with the tools of development of content, by the systems of organization learning (learning management systems – LMS) and, by the workings environments or operative facilities of management implementation of the programs so-called (run-time environments – RTE). It determines the standard set of structures which can be utilized for exchange of educational materials.

The specification of compatibility questions and testing IMS describes the data structures, created on the basis of the use of the Internet. It a primary objective is a grant the users of possibility of import and export of materials with questions and tests, and also providing of compatibility of maintenance of on-line tutorials with the systems of estimation. Also it sets standard line control procedure between the components of maintenance of on-line tutorials and workings environments.

Recommendations of IMS from the choice of technology for realization services and construction of the proper attachments foresee the use:

- XML as a base format of presentation of information;
- WSDL for description of functionality of services;
- SOAP with Attachments as a general mechanism of exchange messages;
- HTTP and HTTPS as base transport protocols.

Presently specifications of IMS are supported and by most initiative of standardization which develops actively, in the area of e-Learning. Among organizations-participants of IMS it is possible to find the corporations of Oracle, Microsoft, Cisco, Blackboard, WEBCT; governments of

Great Britain, Canada, Australia, USA; universities of MIT, Carnegie Mellon, Berkeley, Stanford and a lot of other.

SCORM – presumably, most developed and widespread standard for the systems of the controlled from distance studies. He sets the method of distribution of educational information in the format XML, meaning presentation of any educational materials as components – alienable from an initial theme “pieces” of knowledge which can be built in different courses, and also determines the features of functioning of environment of support and receptions of navigation and managements of content.

Today it is opened a specification is so popular, that, for example, in 2004 The department of defense of the USA decided to prepare all the educational materials only on this standard. And all because it not limits a teacher in the choice of methods of electronic studies, as it is oriented not on description of great number of methods, but on introduction of common language which would answer for description of different methods and technologies of education.

An initial purpose of development of standard model of SCORM is development of strategy of the use of educational and informative technologies for modernization of education and providing of co-operation between a government and business in standardization of interactive studies. In SCORM drawn on the results of developments of a number of projects and organizations, including IMS. Rich in content part of initiative of SCORM are metadata of educational object (Learning Object Metadata – LOM). The purpose of this standard is a facilitation of search, revision, estimation and use of materials, for students, teachers or automatic programming processes. Thus clearly, that SCORM provides connection between educational objects. And so as metadata have high degree of semantic interoperability, transformations of these connections will pass without complications.

In SCORM seven basic services are selected in composition control the system by an educational process:

- administration educational activity (Course Administration);
- management of content (Content Management);
- delivery of content (Delivery);
- a management a navigation is after content (Sequencing);
- testing and evaluation of student (Testing/Assessment);
- control is after motion and job of student performances (Tracking);
- conduct of type of student (Learner Profile).

In the process of work above SCORM were formulated a few requirements to all of the systems, which will be developed in accordance with this standard. They are known as "ilities" of ADL («possibilities» or «capabilities» of ADL), and they form basis for changes and additions of SCORM. These requirements followings:

1. *Accessibility*: to determine ability location and to get access to the educational components from the point of access and to put them to many to other such points.
2. *Adaptability*: ability on-line tutorial concordantly to individual and necessities of organizations.
3. *Affordability*: to increase ability efficiency and productivity, abbreviating time and charges on delivery instruction.
4. *Durability*: ability to answer new technologies without additional and expense revision.
5. *Interoperability*: to utilize ability educational materials regardless of platform which they are created on.
6. *Reusability*: to utilize ability materials in different applications and contexts.

All of these principles successfully can be observed in case that at first oriented on the use of educational content in web-environment.

In addition, it is possible to name the followings requirements of international standards of quality of IMS and SCORM birth-certificates and make examples from the system of the controlled from distance studies of WebFAP:

- Hierarchical construction of educational materials structured (dividing by sections, themes and others like that)

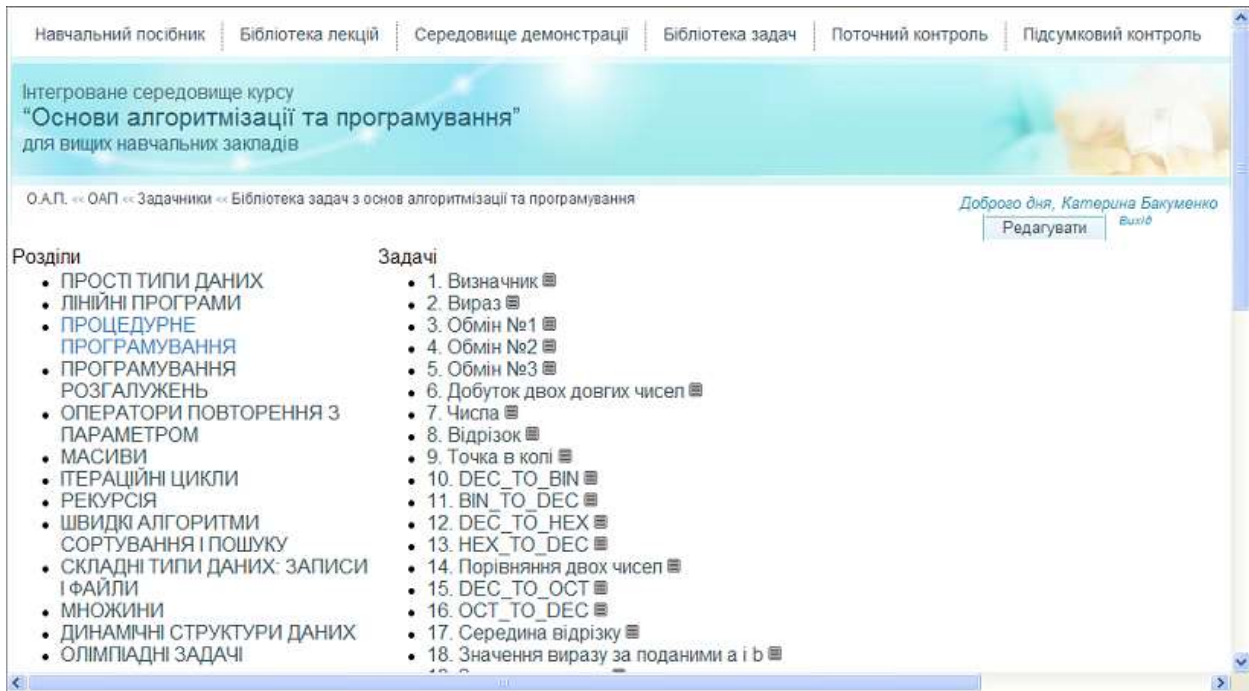


Fig. 2. Materials to the module «Library of lectures», structured after sections

- Scalability (expansibility) of educational materials (creation of the unique course is from any materials: to the phototypographic illustrations and others like that)

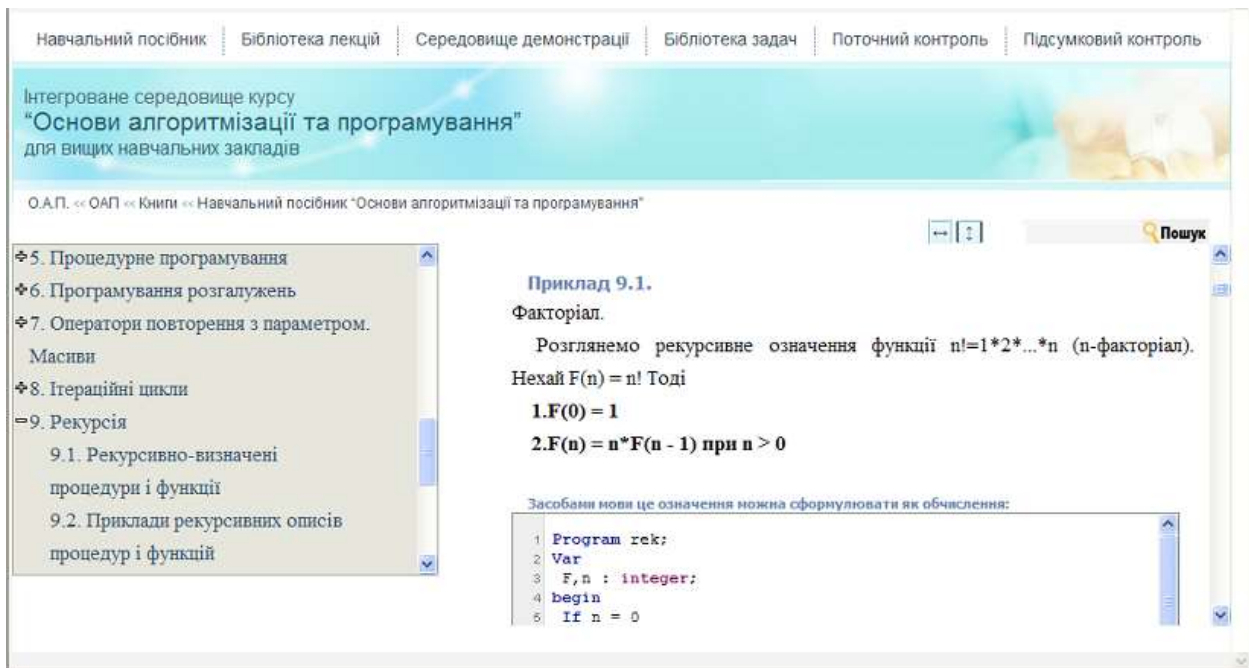


Fig. 3. Structure of educational textbook and him content

- Basis of internal (computer) format of storage of materials is a language of XML that possibility of translate of course in the format of HTML

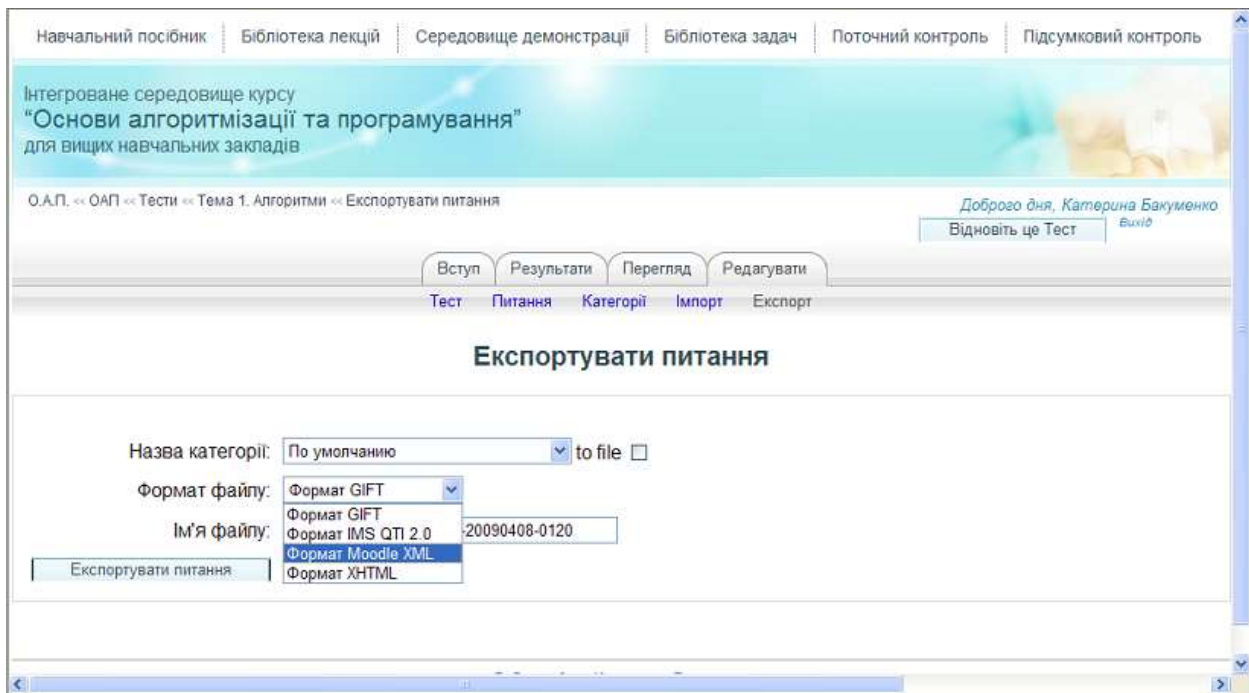
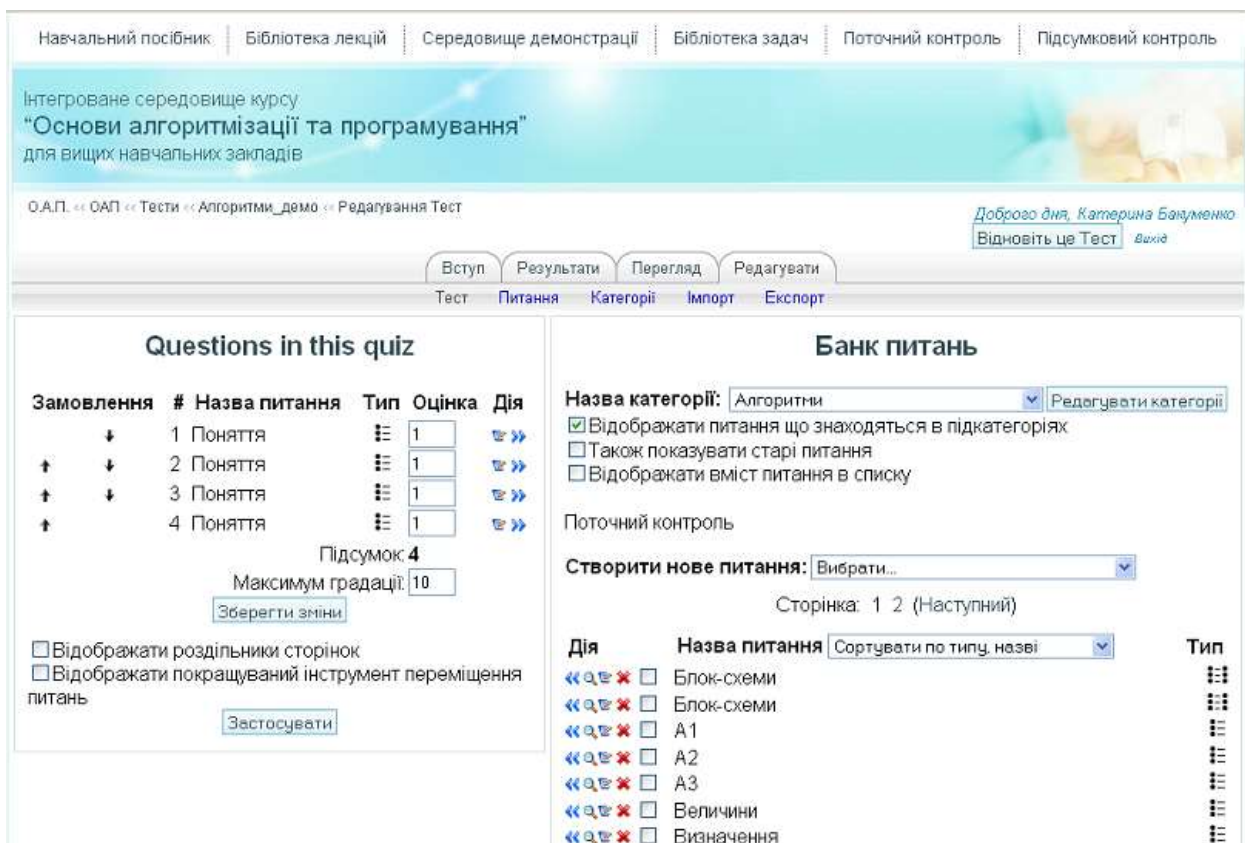


Fig. 4. Possibility of export of information to the module of «Current control» in different formats

- Possibility of the repeated use of scenarios of educational process



It is needed also to do an accent on that the platform of Moodle, on which was directly developed a course is given, supports the standards of quality of the controlled from distance formation of SCORM and IMS.

Conclusions

Presently the market of services of the controlled from distance studies develops actively, there is every year on 25-30%. At the same time, at the market of educational services not enough the controlled from distance programs which would answer the domestic and world standards of

quality and guaranteed a listener approach of the systems to the studies. Also corporate customers, as a rule, utilize technologies of the controlled from distance education for the decision of specific tasks of project character, such as creation of courses for the studies of employees on a that or other subject, but not for creation of the full-scale educational systems, for example portals of corporate university. Such and similar to them decisions have most demand, and all of them have a few general lines – they need to be inculcated in the the earliest possible date with the minimum expenses of budget. But basic advantage of this system is in that it is easily built to other electronic systems of company and allows to watch history of studies of employees from a hire for job to liberation.

High-quality education by the controlled from distance mechanisms becomes accessible in any point of country, and if a classic extra-mural form has natural limitations on expressiveness and interactiveness of educational materials and scope of audience, the modern systems of studies are deprived similar failings. In addition, a positive factor is the controlled from distance access to the resources of leading institutes of higher, which are concentrated in large cities, and them scientific base from a «depth».

The system of the controlled from distance formation of «Foundations of algorithmization and programming» answers the requirements of international standards of quality of IMS and SCORM fully, that touch these software products. To a certain extent it is related to the choice of platform of Moodle, which it was developed on. But also ponderable payment was done by programmers and testers which provided high quality of this product.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Благодатских В.А. Стандартизация разработки программных средств: Учеб. пособие. – М., 2005. – 288 с.
2. Богомолов В.А. Обзор бесплатных систем управления обучением / Educational Technology and Society. – 2007 – № 10(3). – С. 439 – 459.
3. Крупский А.Ю. Разработка и стандартизация программных средств / Крупский А.Ю., Феоктистова Л.А. – СПб., 2008. – 100 с.
4. Матвеева Л.Є. Процес розробки програмного забезпечення. Від теорії до практики / Матвеева Л.Є., Волков В.А. – К., 2008. – 11 с.

УДК 378.371

ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЗАСОБАМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Верегіна І.А.

Одеська державна академія холоду

Результати роботи спрямовані на уточнення методики аналізу навчального процесу та комплексних заходів щодо його удосконалення, а саме визначенню критерію оптимальності навчального процесу – об'єму знань та впливових параметрів оптимізації – видів діяльності за умови забезпечення якісної освіти. За результатами математичного моделювання задачі оптимізації навчального процесу на прикладі вивчення іноземної мови наведено, що між об'ємом знань та видами навчання існує суттєва нелінійна залежність, яку слід враховувати під час складання робочої програми з дисципліни та при оцінюванні знань і умінь.

***Ключові слова:** Навчальний процес – Об'єм знань – Поверхня об'єму знань – Критерій оптимальності – Параметри оптимізації.*

ВСТУП

Вивчення закономірностей навчального процесу показує, що людина пам'ятає 10% від прочитаного (читання), 20% від почутого (аудіювання), 30% від побаченого і написаного самостійно (письмо), 50% від побаченого і почутого одночасно, 80% того, що говорить сама (говоріння) та 90% того, до чого дійшла сама [2]. Тобто, одностороння комунікація, трансляція знань (відвідування занять, виступи на семінарах, виконання практичних завдань, тестування та модулі), виправдана тільки у випадку недостатнього інформаційно-комунікаційного простору щодо самостійного опрацювання змісту дисципліни.

Аналіз навчального процесу щодо його адаптації можливостям сучасного рівня розвитку суспільства, оснащеного комп'ютерно-інтегрованими технологіями та в напрямі збільшення матеріально-технічних засобів спрямованих на досягнення головної мети – здобуття освіти вищої кваліфікації показує, що його реалізація супроводжується значними витратами та капіталізацією, які стають такими, що потребують більш щільної уваги та урахування [3]. В умовах інтеграції навчального процесу до стандартів Європейської системи освіти, яка запроваджує скорочення аудиторного навантаження та збільшення обсягу самостійної роботи як основної форми навчання, виникає потреба ще більшої інтенсифікації навчального процесу шляхом впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій, тобто подальшою його капіталізацією. Скорочення очікуваних витрат на капіталізацію навчального процесу на декілька процентів за рахунок його оптимізації може дати суттєвий господарчий економічний ефект, а тому є актуальним.

На освітянському просторі відомі різноманітні інноваційні підходи щодо вдосконалення навчального процесу, педагогічні технології, які своїми функціями адекватні специфіці особистісно-орієнтованого, гуманістичного підходу (наприклад, навчання у співпраці, метод проектів, різнорівневе навчання, кейс-технології, модульне навчання).

Але, якщо розглядати навчальний процес (НП) як будь-який інший, наприклад економічного характеру, то перш за все слід започатковувати методи математичного моделювання, які нададуть можливість не тільки обрати оптимальні методи проведення та контролювання НП, але і керувати ним.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ

Обов'язковою умовою математичного моделювання процесу є складання та використання алгоритму його оптимального планування. Відомо, що такий алгоритм – це спрямована діяльність щодо отримання найкращих результатів у деяких, але визначених, обмеженнях. Для реалізації такого алгоритму необхідно здійснити вибір критерію оцінки

ефективності пошукових робіт та обрати реальні, керовані засоби досягнення мети, які надають можливість отримати найкращий показник критерію у рамках його обмежень. Слід зауважити, що використання терміну «оптимізація» досі залишається недостатньо обґрунтованим. Так, при постановці задачі оптимізації щодо визначеного об'єкту – навчального процесу, від визначеного критерію оптимізації залежить можливість її вирішення. А саме, необхідно враховувати, що при її правильній постановці оптимальне рішення можна знайти лише відносно одного критерію, наприклад – об'єму отриманих знань, оптимальної інтенсифікації навчального процесу шляхом підсилення або ослаблення одного чи декількох видів діяльності при опануванні дисципліни тощо. Типовим випадком некоректної постановки задачі оптимізації є вимога пошуку оптимального значення декількох критеріїв одночасно, наприклад «визначити максимальний об'єм знань за програмою дисципліни при мінімальній кількості аудиторних занять та забезпечити найвищий рівень атестації». Оскільки максимальний об'єм знань не має обмежень, то найвищий рівень атестації стає невизначеністю і має суттєво суб'єктивну оцінку. Тому один з часткових критеріїв, наприклад об'єм знань, доцільно прийняти як обмеження для найголовнішого критерію – адитивної згортки часткових критеріїв, а саме видів діяльності: письма – П, аудіювання – А, читання – Ч, говоріння – Г. Якщо, наприклад, критерієм оптимальності вважати об'єм знань, то кількісною його оцінкою можна вважати підсумок проведення зрізу знань за модульним тестовим завданням по сукупності складових питань загального характеру. Аналогічний зріз знань, наприклад контрольна кваліфікаційна робота, здійснена за тим же переліком питань, або декілька поширеним за умовами експерименту, дозволить визначити ознаки, які можна розглядати як зміну (розширення) об'єму знань і надати їм кількісну оцінку. Таку зміну об'єму знань можна розглядати як додатковий шар на поверхні його початкового об'єму, визначена товщина якого (або більша поверхня) обумовлена видами мовленнєвої діяльності при здійсненні мовного експерименту впровадженого в навчальному процесі. Поверхню об'єму знань, на початку досліджень, доцільно визначити як адитивну згортку видів окремої діяльності і у вигляді лінійного рівняння $y = a_1 \tilde{I} + a_2 \tilde{A} + a_3 \times + a_4 \tilde{A}$, де y – вектор критерію оптимальності або поверхня об'єму знань; $\tilde{I}, \tilde{A}, \times, \tilde{A}$ – часткові критерії навчального процесу; a_i – значущість кожного часткового критерію яка встановлюється експертним оцінюванням, навчальним планом тощо, але при умові, що $\sum_{i=1}^n a_i = 1$. Оскільки значущість кожного часткового критерію оптимізації при відсутності зв'язку між ними (приймаємо, що сумісні оцінки дорівнюють нулю) може бути встановленою лише на підставі експертного оцінювання, такий підхід до оптимізації вважається суб'єктивним та таким, який не враховує рівня підготовки об'єкту навчання – студента, слухача, а також кваліфікації викладача. Таким чином формальна постановка задачі оптимізації повинна мати вигляд: знайти $y_{\min}^{\max} = f(\bar{X})$, де $\bar{X}\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – вектор параметрів оптимізації, який належить одночасно області їх дійсних значень $\bar{X} \in D$, обмеженій частковими критеріями та умовами проведення експерименту, наприклад часом його здійснення тощо:

$$D: \begin{cases} 0 < y_i < y_{i \max} \\ 0 < x_i < x_{i \max} \end{cases}$$

Додатково постановка оптимізаційної задачі повинна задовольняти таким умовам:

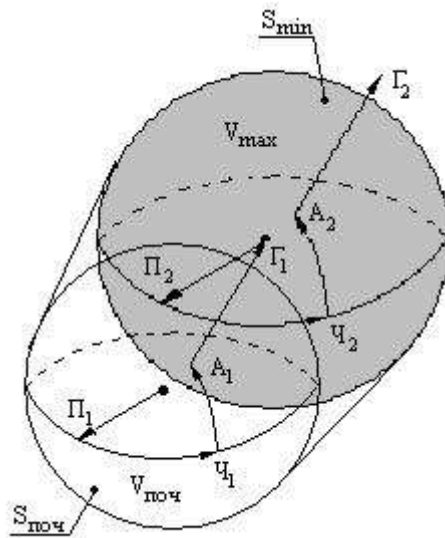
1. Критерій оптимальності у один;
2. Управляючі впливові параметри оптимізації $\bar{X}\{\tilde{I}, \tilde{A}, \times, \tilde{A}\}$ мають достатню кількість ступенів свободи – є керованими;
3. Існує можливість кількісного оцінювання критерію оптимальності.

Постановка задачі оптимізації потребує існування конкуруючих властивостей об'єкту, наприклад читання і письмо, говоріння і аудіювання [1]. Дійсно, збільшення часу

відведеного на говоріння призводить до скорочення часу відведеного на аудіювання, тобто скороченню витрат на придбання відповідних технічних засобів щодо його проведення, а з іншого боку до зменшення розходу енергоносія, тобто експлуатаційних витрат щодо його реалізації. Саме такий підхід застосовувався до середини 20 століття. Вибір компромісного рішення є найважливішою процедурою при вирішенні задачі оптимізації. Наявність конкуруючих властивостей об'єкту є характерною при постановці задачі оптимізації із економічною оцінкою.

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Умовно знання можна розглядати як деякий об'єм V професійних навичок, обмежений поверхнею S окремих видів діяльності щодо їх досягнення. Поверхня $S_{i\bar{v}} = \{I_1, \times_1, A_1, \tilde{A}_1\}$ об'єму навичок $V_{i\bar{v}}$ залежить від початкових знань студентів, мал.1.



Мал.1. Зміна поверхні об'єму знань в процесі їх набуття

Розглянемо задачу знаходження умовного екстремуму – мінімуму поверхні окремих видів діяльності щодо отримання визначеного збільшення об'єму професійних навичок на прикладі функції чотирьох непов'язаних між собою лінійних впливових складових видів діяльності – письма, читання, аудіювання та говоріння. Вирішення задачі здійснимо методом невизначених множників Лагранжа. Очікувані розміри поверхні професійного об'єму знань повинні відповідати найменшим витратам часу на їх отримання за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи учня. Отримаємо:

1. Площа поверхні професійного об'єму знань

$$S_{\min} = a_1 I + a_2 \times + a_3 A + a_4 \tilde{A},$$

2. Професійний об'єм знань

$$V_{\max} = a_1 a_2 a_3 a_4 I \times A \tilde{A}.$$

Змінні часткові критерії не є повністю незалежними, і у даному випадку мова може йти тільки про пошук умовного екстремуму, який відповідає і площі і об'єму одночасно. Для спільного їх вирішення скористаємося рівнянням Лагранжа виду

$$L = a_1 I + a_2 \times + a_3 A + a_4 \tilde{A} + \lambda (V - a_1 a_2 a_3 a_4 I \times A \tilde{A}).$$

Взявши від нього похідні за змінними величинами та прирівнявши вирази нулю, отримаємо

$$\frac{dL}{d\ddot{I}} = \dot{a}_1 - \lambda \dot{a}_1 \dot{a}_2 \dot{a}_3 \dot{a}_4 \times \dot{\Lambda} \tilde{A} = 0,$$

$$\frac{dL}{d\times} = \dot{a}_2 - \lambda \dot{a}_1 \dot{a}_2 \dot{a}_3 \dot{a}_4 \ddot{I} \tilde{A} = 0,$$

$$\frac{dL}{d\dot{\Lambda}} = \dot{a}_3 - \lambda \dot{a}_1 \dot{a}_2 \dot{a}_3 \dot{a}_4 \ddot{I} \times \tilde{A} = 0,$$

$$\frac{dL}{d\tilde{A}} = \dot{a}_4 - \lambda \dot{a}_1 \dot{a}_2 \dot{a}_3 \dot{a}_4 \ddot{I} \times \dot{\Lambda} = 0.$$

Вирішуючи сумісно систему рівнянь знаходимо оптимальні вирази часткових критеріїв площі поверхні професійного об'єму знань у вигляді

$$\ddot{I}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_1 \sqrt[3]{\lambda}}, \times_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_2 \sqrt[3]{\lambda}}, \dot{\Lambda}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_3 \sqrt[3]{\lambda}}, \tilde{A}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_4 \sqrt[3]{\lambda}}.$$

З рівнянь видно, що оптимальним виразам часткових критеріїв повинна задовольняти умова $\dot{a}_i \sqrt[3]{\lambda} > 0$.

Роблячи їх підстановку у вираз зв'язку – професійного об'єму знань

$$V_{\max} = \dot{a}_1 \dot{a}_2 \dot{a}_3 \dot{a}_4 \ddot{I}_{\ddot{I}\ddot{I}} \times_{\ddot{I}\ddot{I}} \dot{\Lambda}_{\ddot{I}\ddot{I}} \tilde{A}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\sqrt[3]{\lambda^4}},$$

визначимо множник Лагранжа у вигляді

$$\lambda = \frac{1}{V_{\max}^{3/4}},$$

звідки кінцеві вирази оптимальних часткових критеріїв площі поверхні професійного об'єму знань

$$\ddot{I}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[4]{V_{\max}}}{\dot{a}_1}, \times_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[4]{V_{\max}}}{\dot{a}_2}, \dot{\Lambda}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[4]{V_{\max}}}{\dot{a}_3}, \tilde{A}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[4]{V_{\max}}}{\dot{a}_4}.$$

Мінімальне значення площі поверхні максимального об'єму професійних знань становитиме

$$S_{\min} = 4^4 \sqrt[4]{V_{\max}}$$

і повинне бути врахованим при складанні робочої програми дисципліни, оскільки дозволяє аналізувати вплив скорочення видів та форм діяльності на обмеження об'єму знань.

Аналіз рівняння дозволяє встановити і побудувати залежність $S = f(V)$ наведену на мал.2 (а) при умові, що значимості часткових критеріїв оптимальності $\dot{a}_1 = \dot{a}_2 = \dot{a}_3 = \dot{a}_4 = 0,25$.

Якщо за будь-яких умов один з часткових критеріїв скорочено у робочій програмі, наприклад аудіювання, то оптимальні вирази часткових критеріїв площі поверхні професійного об'єму знань становлять

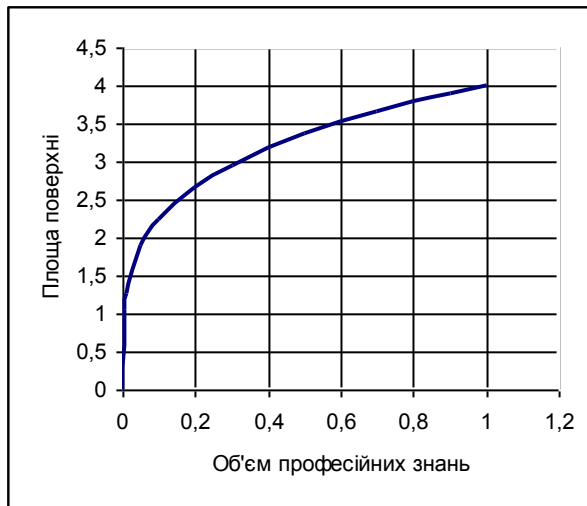
$$\ddot{I}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_1 \sqrt[2]{\lambda}}, \times_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_2 \sqrt[2]{\lambda}}, \tilde{A}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{1}{\dot{a}_4 \sqrt[2]{\lambda}}.$$

Множник Лагранжа буде дорівнювати

$$\lambda = \frac{1}{V_{\max}^{2/3}},$$

звідки кінцеві вирази оптимальних часткових критеріїв площі поверхні професійного об'єму знань

$$\ddot{I}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[3]{V_{\max}}}{\dot{a}_1}, \times_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[3]{V_{\max}}}{\dot{a}_2}, \tilde{A}_{\ddot{I}\ddot{I}} = \frac{\sqrt[3]{V_{\max}}}{\dot{a}_4}.$$



V_{\max}	S_{\min}
1	4
0,9	3,9
0,8	3,78
0,7	3,66
0,6	3,52
0,5	3,36
0,4	3,18
0,3	2,96
0,2	2,67
0,1	2,25
0,05	1,89
0,01	1,26
0,005	1,06
0	0

Мал.2. Залежність поверхні впливових параметрів від об'єму отриманих знань при умові $S_{\min} = 4^4 \sqrt{V_{\max}}$

Мінімальне значення площі поверхні максимального об'єму професійних знань становитиме, $S'_{\min} = 3^3 \sqrt{V_{\max}}$ але при умові, що $V_{\max} = 0,3164$ і відповідає $S_{\min} = 3$ за графіком залежності на мал.2.

Аналогічно для двох часткових критеріїв $\times_{\tilde{v}\tilde{d}}$, $\tilde{A}_{\tilde{v}\tilde{d}}$ отримаємо

$$\times_{\tilde{v}\tilde{d}} = \frac{1}{\dot{a}_2 \lambda}, \quad \tilde{A}_{\tilde{v}\tilde{d}} = \frac{1}{\dot{a}_4 \lambda}, \quad \lambda = \frac{1}{V_{\max}^{1/2}}, \quad \times_{\tilde{v}\tilde{d}} = \frac{\sqrt[2]{V_{\max}}}{\dot{a}_2}, \quad \tilde{A}_{\tilde{v}\tilde{d}} = \frac{\sqrt[2]{V_{\max}}}{\dot{a}_4}, \quad S''_{\min} = 2^2 \sqrt{V_{\max}}$$

але при умові, що $V_{\max} = 0,0625$ і відповідає $S_{\min} = 2$ за графіком залежності на мал.2.

Таким же чином для одного виду діяльності – часткового критерію, наприклад $\tilde{A}_{\tilde{v}\tilde{d}}$ отримаємо

$$\tilde{A}_{\tilde{v}\tilde{d}} = \frac{1}{\lambda}, \quad \lambda = \frac{1}{V_{\tilde{v}\tilde{d}}}, \quad S'''_{\min} = V_{\tilde{v}\tilde{d}}, \quad \tilde{A}_{\tilde{v}\tilde{d}} = V_{\tilde{v}\tilde{d}}$$

але при умові, що $V_{\max} = 0,0039$ і відповідає $S_{\min} = 1$ за графіком залежності на мал.2.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи, можна визначити, що між започаткованим критерієм оптимальності – об'ємом знань та поверхнею впливових параметрів – частковими критеріями оптимальності навчального процесу існує нелінійна залежність яка повинна бути врахованою при визначенні якості освіти, а саме під час проведення атестації та розробки навчального плану з дисципліни. Отримана залежність $S = f(V)$ сприяє адекватному оцінюванню знань, умінь учнів, рівня їх досягнень та унеможливує суттєвий вплив суб'єктивної оцінки викладача при оцінюванні. Доведено, що скорочення окремих видів діяльності з опанування дисципліни на 25% призводить до скорочення професійного об'єму знань майже на 68%. Для усунення такого роду впливу необхідні засоби інтенсифікації навчального процесу, у тому числі шляхом впровадження комп'ютерно-інтегрованих технологій (в тому числі розробку новітніх навчальних посібників оснащених електронними інтерактивними версіями спрямованими на посилення ефективності самостійної роботи), тобто подальша капіталізація НП але при умові максимального використання цих засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байдак Ю.В., Верейтіна І.А. Методологія та організація наукових досліджень.: Навчальний посібник. – Одеса: ОДАХ, 2007. – 114 с.
2. R.Karnikau, F.McElroy, Communication for the Safety Professional, Chicago 1975.
3. Bonwel С.С. The Active Learning Continuum: Choosing Activities to Engage Students in the Classroom / Active learning strategies for the higher education.– Szeged, 1997.– S.5-18.

UDC 371.26:004

**ORGANIZATION OF TESTING IN DISTANCE LEARNING
(ON THE BASE OF DISTANCE LEARNING SYSTEM
“KHERSON VIRTUAL UNIVERSITY, 2.0”)**

**Gnedkova O., Kravtsov D.
Kherson State University**

Descriptions of testing process and different types of test questions, which are realized in distance learning system «Kherson Virtual University, 2.0» are considered in the article.

Keywords: *distance learning, testing, linear testing, an adaptive testing, psychological – testing.*

The appearance of global network the Internet stimulated the creation and development of teaching with the help of new information technologies, and universal distribution of distance form of teaching. Internet allowed to unite not only before the known instruments of teaching but also to extend their list appreciably, exerted substantial influence on an informative culture in an educational environment.

At the present time teaching and learning over the Internet or distance learning is frequently considered as a fully serious *alternative to traditional education*, allowing student to get deep knowledge.

Distance learning as one of education system forms developed before the appearance of computer network Internet, and gradually increased the complex of used technologies. At first the so-called keys-technology was used: structured educational methodical materials were completed in the special set ("keys") which was send to student for an independent study. With the lapse of time paper folders and textbooks were supplemented with records on magnetic mediums and CD-ROM, and television technologies began to apply for conducting lessons and reading lectures. Thus a student had to visit periodically internal consultations of teachers (tutors) in the remote (regional) educational centers specially created for these aims. Soon, in connection with fast development of information technologies and Internet, distance learning was created.

Distance learning is learning at which the giving of educational materials to student and greater part of co-operating with a teacher carries out with the use of modern information technologies: satellite communication, computer telecommunications, national and cable television, multimedia, learning systems [1].

With the development of distance learning test control is an integral part of distance learning course. Test control realization of knowledge of listeners of distance learning courses is one of main problems of distance learning. The analysis of the last achievements in area of testing in the distance learning showed that many distance learning systems used testing as main element of verification of student's knowledge. However not all systems can offer the variety of types of test questions, for creation and conducting the effective testing [2].

The *purpose* of the article is an analysis and consideration of different types of test questions, which are presented and developed on the base of distance learning system “Kherson Virtual University, version 2.0” [www.dls.kherson.ua/dls] Kherson State University. This system was developed by staff of Multimedia and Distance Learning Department of Research Institute of IT Kherson State University.

Testing in Distance Learning

Test is an instrument, consisting of questions with the systems of processing and estimation of result. Test control differs from other methods of control (verbal and writing exams, tests, written test) that it is specially prepared set of tasks, it allows objectively and sufficiently to estimate knowledge of student by means of statistical methods [3].

Basic merits of test control usage are:

- objectivity of verification results, that is the presence of beforehand certain answer (answers) each time leads to one and other result;
- possibility of verification automation of student knowledge with the use of computers;
- possibility of the use in the distance learning systems.

The application of computer in conducting of test control not only facilitates the work of teacher at verification of tests but also promotes motivation of student educational activity, reducing simultaneously emotional tension in the process of control.

Distance learning system “Kherson Virtual university 2.0” gives an opportunity to conduct testing in distance learning group and use the different kinds (types) of questions which are realized according to IMS standard of distance learning [4].

In the system the possibility of creation of three types of testing is realized:

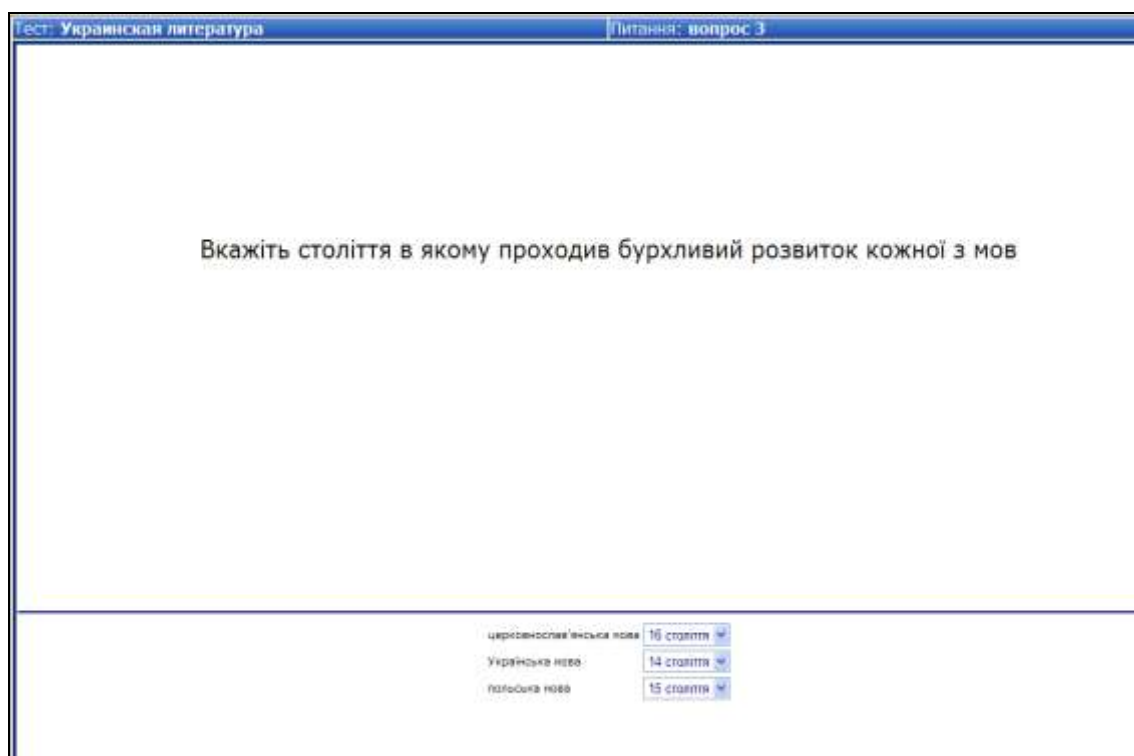
1. Linear test (for correct answer the student gets the certain amount of points);
2. Adaptive test (testing begin with easy questions, if the student answers questions right, next questions are complicated, if he answers not correct, simple questions are offered);
3. Psychological test (each question of test has ranges of meaning, the student gathers the certain amount of points and the system determines the result).

Creation of Linear Test

In the article we will consider the creation of the linear testing and basic types of questions before not realized on the base of distance learning system “Kherson Virtual University 2.0”.

1. Associativity

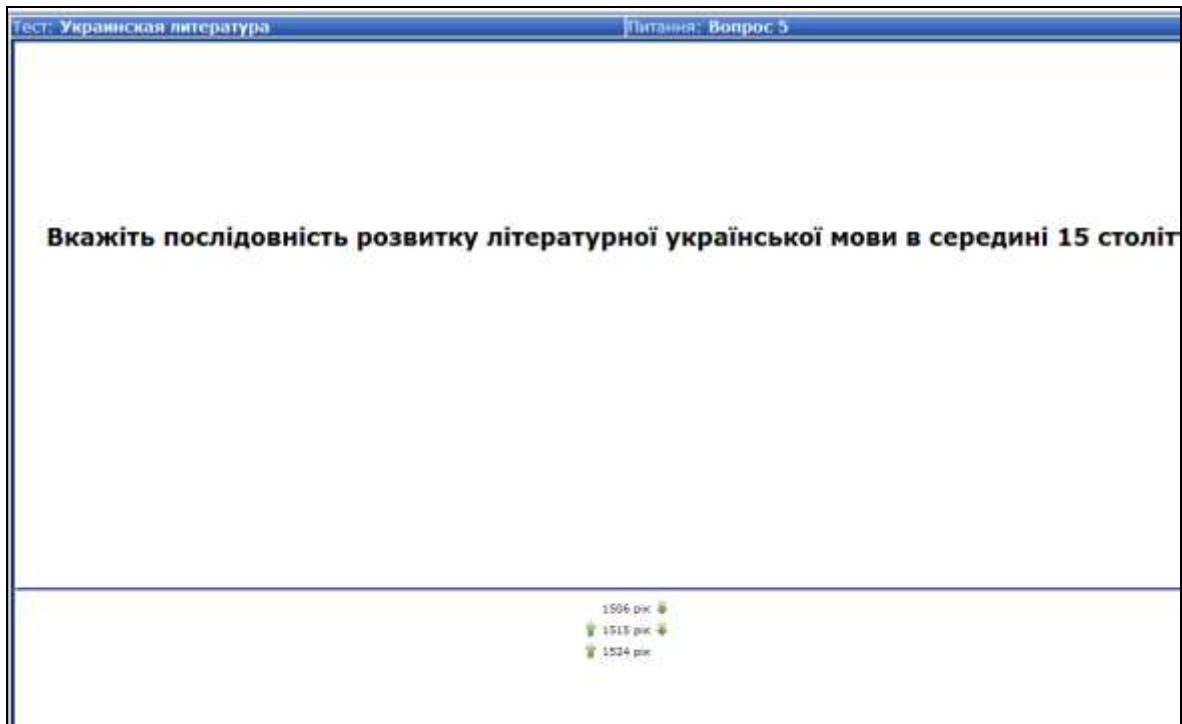
Student should choose the correct answer from the drop list and correlate with the offered answers.



Pic.1. Question type “Associativity”

2. Order.

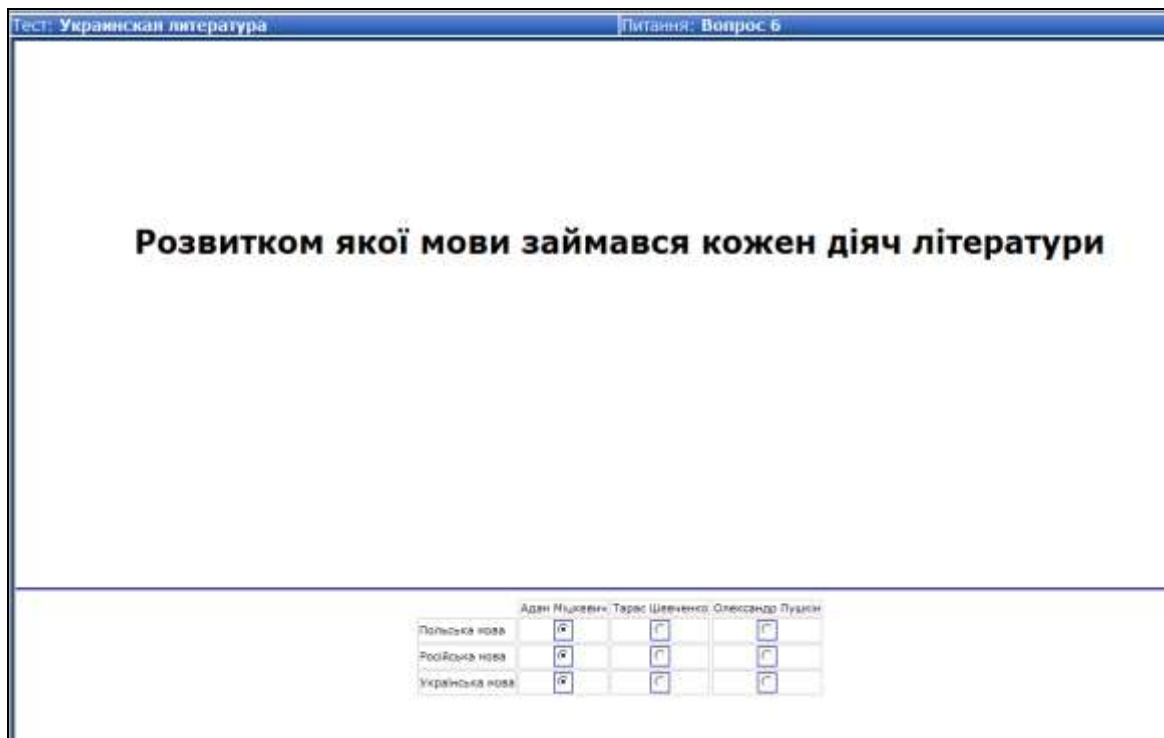
Student should put the answers in correct order.



Pic.2. Question type "Order"

3. Comparison.

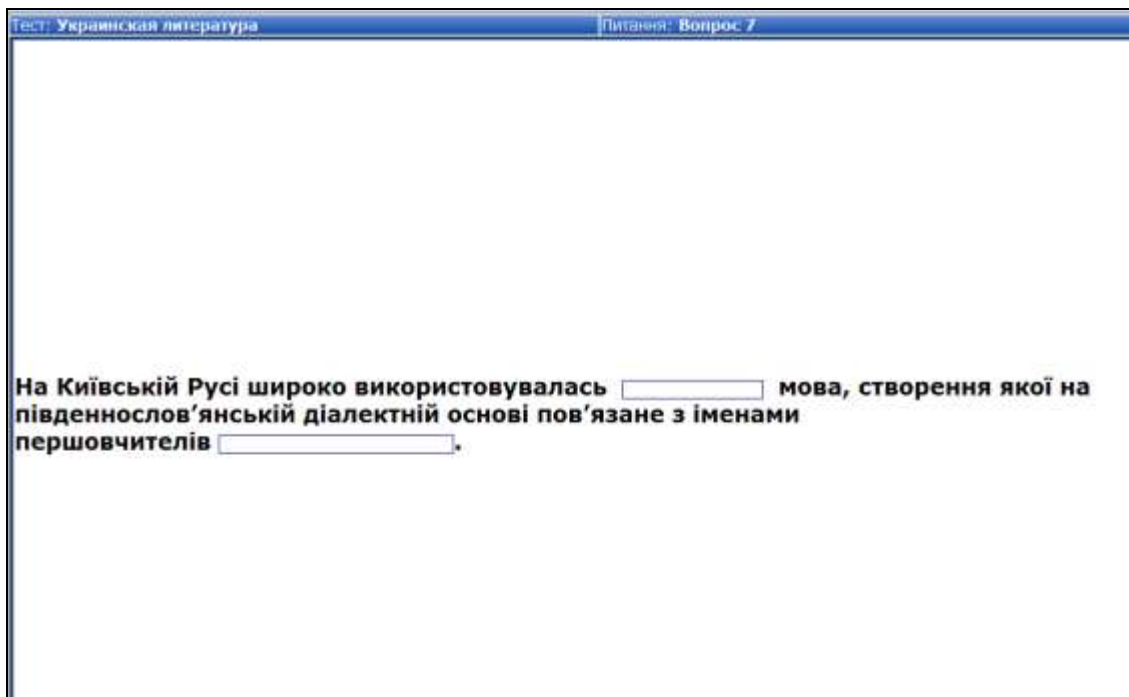
Student should put the marks opposite the correct answer.



Pic.3. Question type "Comparison"

4. Text in context

Student should write the correct answer in the context of sentence.



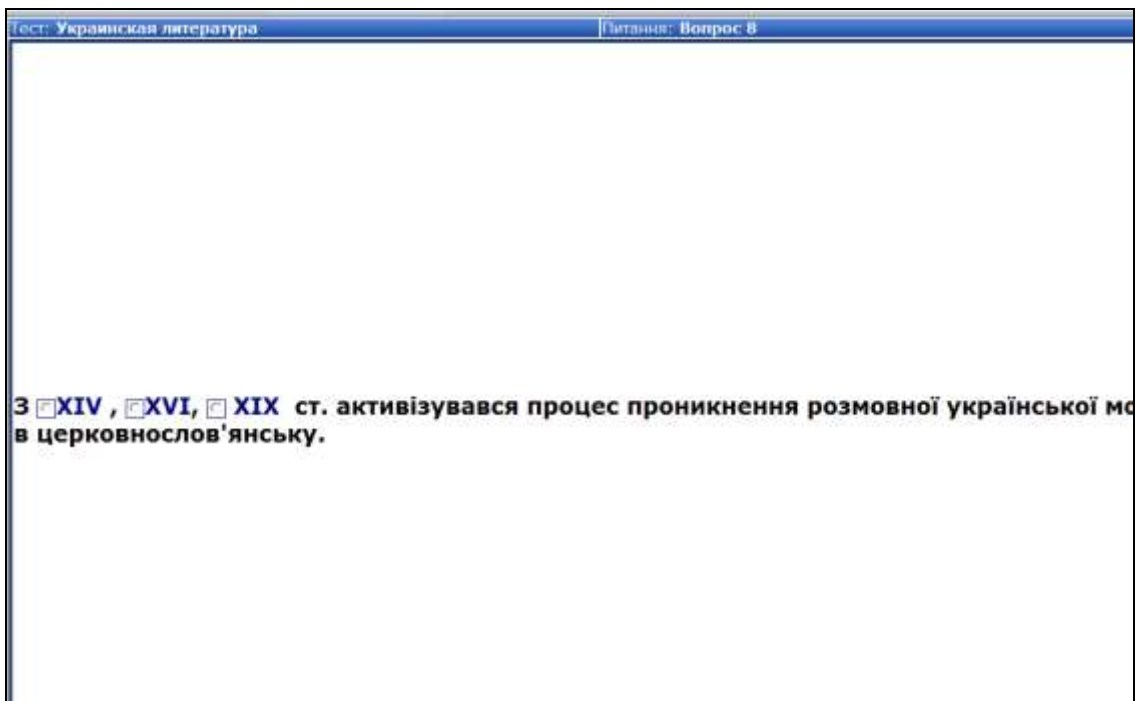
Тест: Українська література | Питання: Вопрос 7

На Київській Русі широко використовувалась мова, створення якої на південнослов'янській діалектній основі пов'язане з іменами першовчителів .

Pic.4. Question type "Text in context"

5. Choice in context

Student should choose the correct answer (put the mark) in the context of sentence.



Тест: Українська література | Питання: Вопрос 8

З XIV, XVI, XIX ст. активізувався процес проникнення розмовної української мови в церковнослов'янську.

Pic.5. Question type "Choice in context"

6. Multiple choices in context.

Student should choose a few correct answers (put the marks) in the context of sentence.

The screenshot shows a test window titled "Тест: Українська література" and "Питання: Вопрос 9". The question text is: "XVIII ст. в історії російської культури — це доба активної розбудови російської літературної мови, розширення і переформування її основи, коли після короткочасного періоду панування трьохстильової ієрархії перемагає тенденція до злиття двох мовних стилів — російсько-польської, церковнослов'янської, народно-розмовної і народно-розмовної." Below the text are three radio buttons for selection.

Pic.6. Question type "Multiple choice in context"

7. Combo box in context

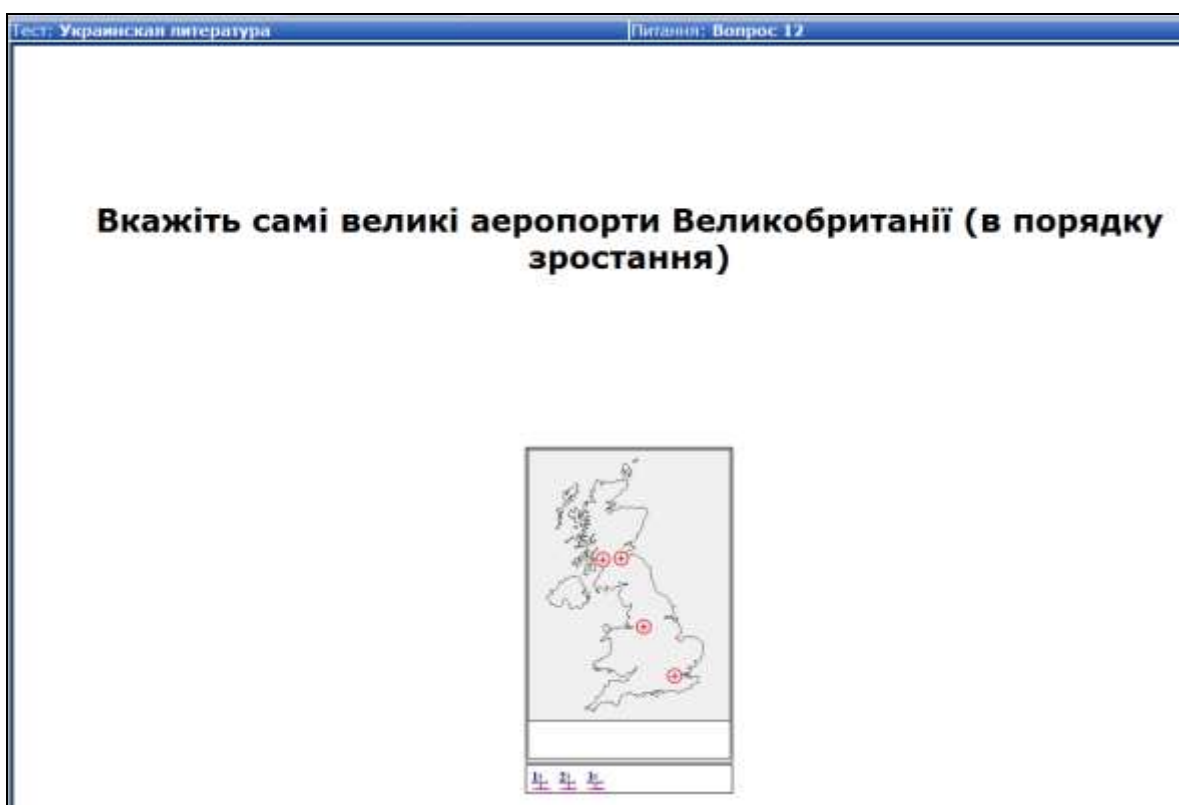
Student should choose the correct answer in combo box in the context of sentence.

The screenshot shows a test window titled "Тест: Українська література" and "Питання: Вопрос 10". The question text is: "Історична заслуга полягає в тому, що він віднайшов єдиний на той час перспективний шлях становлення літературної мови, використавши селянську говірку як гомогенну мовну основу словесного мистецтва." A dropdown menu is positioned above the text, currently displaying "Котляревського".

Pic.7. Question type "Drop list in context"

8. Graphic Order

Student should put the marks in correct order on the picture.



Pic.8. Question type “Graphic Order”

Test Settings

For creation of the effective testing on knowledge verification, a teacher (tutor) should execute the certain settings. The distance learning system “Kherson virtual university, version 2.0.” allows setting an order of test question. Tutor set a parameter «Random selection», questions are selected by in a random way, otherwise – in order of its following [5].

Test makes provision for fix time. The teacher independently fixes time passing of testing.

Parameter «Amount of questions» is an optimum amount of questions for passing. If 0 – all of questions are used in testing. It is possible to specify the certain amount of questions for passing of test from all test questions.

Parameter «Allow to come back» – student has an opportunity to return on previous question and change the variant of answer.

After setting of necessary test parameters, the teacher (tutor) can use the test in distance learning group and conduct testing.

Testing results are checked by the system and saved in group rating. The student has an opportunity to look over results and print it at any time [6].

Conclusion

So, we analyzed and considered the basic types of questions of linear test, realized in distance learning system “Kherson Virtual University, version 2.0”. These types of test questions are developed in accordance with International Standard IMS of distance learning. With the use of the types of questions at creation of test the teacher (tutor) will be able objectively and effectively to check up the quality of students knowledge.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Дистанционное обучение: Учеб. Пособие / Под ред. Е.С.Полат. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1998. – 192с.
2. Кравцов Г.М. Система дистанционного обучения ХГУ // Материалы второй международной научно-практической конференции “Информатизация образования Украины: состояние, проблемы, перспективы”. Херсон. – 2003. – С.70-72.
3. Васильев В.И., Демидов, А.Н., Малышев Н.Г., Тягунова Т.Н. Методологические правила конструирования компьютерных тестов. – М.:ВТУ, 2000. – 64 с.
4. Кравцов Г.М., Кравцов Д.Г. Модель контроля знаний в системе дистанционного тестирования “Web-Examiner” по стандарту IMS // *New Information Technologies for All: State of the Art and Prospects*. Kiev. – 2007. – С. 208-209.
5. H. Kravtsov, D. Kravtsov. Knowledge Control Model of Distance Learning System on IMS Standard / *Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment, and Education*. – Springer Science + Business Media V.B. – 2008. – P.195 – 198.
6. Кравцов Г.М., Кравцов Д.Г., Козловський Е.О. Система дистанционного тестирования на основе стандарта IMS // “Information Technologies in Education for all”. – Киев. – 2006. – С.283 – 292.

УДК 004:37

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПРИ ВИКЛАДАННІ КУРСУ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ У ВИЩІЙ
ШКОЛІ ПРИКЛАДІ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ
"АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ"**

**Григор'єва В.Б.
Херсонський державний університет**

В статті розглядаються методичні питання використання комп'ютерних технологій, зокрема, педагогічного програмного засобу "Аналітична геометрія", в процесі викладання курсу аналітичної геометрії у вузі.

***Ключові слова:** інформаційні технології, методика викладання аналітичної геометрії, педагогічний програмний засіб.*

Вступ.

В умовах сучасного динамічного розвитку суспільства та ускладнення його технічної та соціальної інфраструктури найважливішим стратегічним ресурсом стає інформація. Поряд з традиційними ресурсами впроваджуються й інформаційні технології, що дозволяють створювати, зберігати та забезпечувати ефективні способи зображення інформації, і які стають не тільки важливим фактором життя суспільства, але і засобом підвищення ефективності управління усіма сферами суспільної діяльності. При цьому головною передумовою успішного розвитку процесів інформатизації суспільства є інформатизація освіти. Тому одним із пріоритетних напрямків психолого-педагогічних та методичних досліджень є впровадження комп'ютерних технологій в процес викладання навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах.

Розробка і впровадження комп'ютерних технологій в освітній процес в Україні пов'язані з певними складностями, що обумовлені не лише обмеженістю фінансових можливостей, але й недостатністю методичного забезпечення комп'ютерних технологій навчання. Проте за вимогами Болонського процесу входження України до Європейського освітнього простору неможливе без широкого впровадження інформаційних засобів у навчальний процес. З використанням комп'ютерної техніки та відповідного методичного забезпечення підвищується ефективність навчального процесу за рахунок його інтенсифікації та активізації навчально-пізнавальної діяльності, надання їй творчого дослідницького спрямування.

Проблема застосування у навчальному процесі комп'ютерних технологій та інформаційного методичного забезпечення інтенсивно досліджується вітчизняними та зарубіжними науковцями та методистами. Зокрема, питання впровадження комп'ютерних освітніх технологій розглядали у своїх роботах О.Ващук, Ю.Горошко, М.Жалдак [1], А.Пеньков, С.Раков [4], А.Єршова, В.Клочко, Ю.Рамський, В.Монахова та інші дослідники, дидактичні та психологічні аспекти інформаційних технологій навчання відображено в дослідженнях В.Безпалька, В.Зінченка, В.Рубцова, В.Бикова та інших.

Особливу увагу питанням розробки методичного наповнення педагогічних програмних середовищ з підтримкою практичної діяльності студентів приділено у своїх роботах О.Співаковським [5], М.Львовим [2], В.Крекніним, які започаткували досвід впровадження комп'ютерних технологій в навчальний процес викладання. Зокрема, це стосується розробки педагогічних програмних засобів з курсів алгебри для загальноосвітньої школи, а також лінійної алгебри для вузів, використання яких дозволяє проводити ефективне управління процесом навчання. Основним призначенням цих засобів є використання під час

проведення аудиторних занять або в процесі самостійного вивчення навчального матеріалу для формування відповідних теоретичних знань та практичних умінь.

За тематикою та змістом, а також за вимогами до загальноосвітньої підготовки розроблені педагогічні програмні засоби повністю відповідають навчальним програмам і містять набори програмних модулів, які складають робоче місце вчителя та робочі місця учнів. Така архітектура надає викладачу можливість ефективно проводити навчання у комп'ютерному класі, обладнаному обчислювальною мережею.

Мета.

Основна мета роботи – обґрунтування можливості та доцільності використання інформаційних технологій при викладанні курсу аналітичної геометрії у вищих навчальних закладах.

Актуальність.

Застосування інформаційних технологій у навчанні реалізує декілька основних методів педагогічної діяльності, які традиційно діляться на активні та пасивні принципи взаємодії студента з комп'ютером. Пасивні інформаційні продукти розробляються для управління процесом зображення інформації (лекції, практикуми), активні – це інтерактивні засоби, що передбачають активну роль студента, який самостійно обирає розділи в темі, визначаючи послідовність їх вивчення. Таким чином, впровадження комп'ютерних засобів навчання в процес викладання окремих дисциплін перетворює пізнавальні і мотиваційно-емоційні процеси, діяльність і спілкування викладачів та студентів, змінює методичні системи викладання навчальних дисциплін.

Однією з головних задач, що стоять перед вищою школою, є підвищення якості математичної підготовки студентів з урахуванням сучасних напрямків розвитку та використання інформаційних технологій у вузі. Сподівання щодо підвищення ефективності математичної діяльності комп'ютерними засобами пов'язані насамперед з можливостями реалізувати ідеї конструктивізму у навчанні математики. Формалізація ходу розв'язування задачі та передача його комп'ютеру для автоматичного виконання – провідна ідея цього процесу. Рівень сучасних інформаційних технологій дозволяє спростити цю складну задачу, зосереджуючи увагу на змістовних сторонах навчального процесу.

Інформаційні технології відкривають нові можливості у викладанні математичних курсів. Насамперед це проявляється в тому, що вони стають для студентів засобом експериментування з метою перевірки своїх гіпотез, розв'язання задач, порівняння отриманих розв'язків з передбаченнями. Це відповідає головним напрямам оновлення вищої школи – діяльнісному підходу, що змінює роль та місце викладача та характер пізнавальної діяльності студентів. Крім того, впровадження комп'ютерних технологій в процес викладання математичних дисциплін вносить зміни і в інші компоненти методичної системи: форми, методи та засоби навчання.

Програмна підтримка математичних курсів повинна передусім сприяти досягненню педагогічної мети за рахунок використання комп'ютерних засобів: ілюстрації математичних понять, демонстрації застосувань математичних методів дослідження різноманітних процесів і явищ, проведення математичного експерименту, створення та вивчення інформаційних і математичних моделей явищ і процесів, розвитку геометричної інтуїції.

Таким чином, реалізація моделі математичної освіти, яка б відбивала основні тенденції розвитку суспільства, є більш ефективною за умов поєднання традиційних форм навчання з комп'ютерним моделюванням як методом пізнання та засобом учбово-проектної діяльності студентів.

Методичні особливості викладання курсу аналітичної геометрії.

Важливе місце в математичній підготовці фахівців у класичних та педагогічних університетах відводиться геометрії, зокрема, аналітичній. Курс аналітичної геометрії має забезпечити розуміння студентами наукових ідей та методу аналітичної геометрії, її місця серед інших математичних дисциплін, взаємозв'язку з ними, сприяти здобуттю студентами знань та умінь, які дають можливість отримати якісну освіту. Для усунення формалізму у

знання студентів, несформованості предметних вмінь та навичок слід враховувати особливості курсу. Так, визначальним для предмету є метод вивчення, а також необхідність оперувати різноманітними знаково-символічними засобами. Крім того, існують і різні підходи до структуризації всього курсу, визначення його основних понять. Для кращого засвоєння студентами матеріалу слід формувати в них таку якість знань, як системність, оскільки тільки системні знання дозволяють проявити студенту гнучкість, критичність мислення, спроможність оцінювати нові факти, нові ідеї, вивчати певний геометричний об'єкт з різних точок зору, діставати з тексту необхідну інформацію, давати інтерпретацію прочитаному. Відомо, що системні знання, які в ході формування усвідомлювалися студентом як нелінійне угруповання знань, у завершеному вигляді набувають компактної, розгорнутої форми. За необхідністю їх легко розгорнути у потрібному контексті. Виявлено, що знання з аналітичної геометрії можуть набути якостей системності за умови формування: знань про структуру теорії, типи зв'язків між її елементами; узагальнених спеціальних предметних умінь; умінь конструювати системний виклад матеріалу за певною наперед заданою схемою; умінь вибудовувати різні схеми викладу. Виділено критерії та рівні сформованості у студентів системних знань з аналітичної геометрії: перший рівень – фактологічна системність, другий рівень – локальна системність, третій рівень – методологічна системність.

Можна виділити три основні етапи процесу формування у студентів системних знань з курсу аналітичної геометрії. На першому етапі формуються елементи системних знань у межах навчальної теми, на другому етапі – системні знання у межах змістовного модуля, а на третьому – у межах загального курсу аналітичної геометрії.

Головна відмінність модульної системи навчання – це чітка структуризація змісту навчання. Під час побудови змісту курсу аналітичної геометрії в рамках реалізації кредитно-модульної системи навчання необхідно враховувати наступні умови інтеграції складових навчальних тем дисципліни:

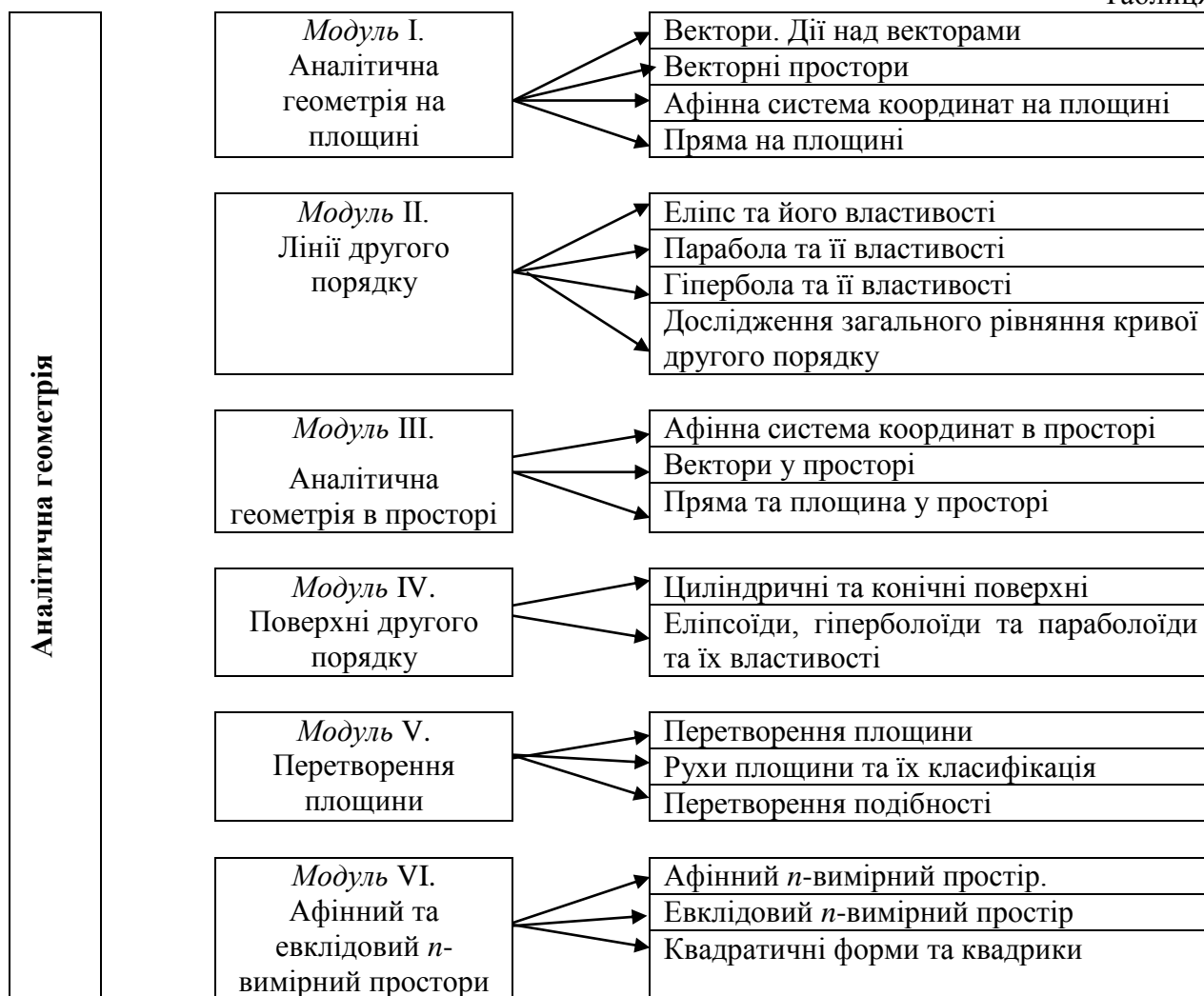
- об'єкти дослідження повинні бути спорідненими;
- під час викладання основних тем дисципліни необхідно використовувати однакові методи дослідження;
- навчання повинно базуватися на загальних теоретичних концепціях.

Цілі навчання, що забезпечують формування необхідних знань майбутніх вчителів математики, повинні визначатися на початку кожного модуля. Під час вивчення курсу у студентів формуються конкретні вміння, що необхідні в подальшій професійній діяльності, а саме: вміння правильно та чітко мислити, домагатись повноцінності аргументації, логічність мислення, чіткість математичних міркувань та вміння проводити логічний і методологічний аналіз.

Модульна програма курсу аналітичної геометрії складена так, що зміст навчального матеріалу кожного окремого модуля забезпечує досягнення дидактичної мети. Кожен модуль містить у собі складові навчальні елементи, а конкретні цілі модулів передбачають чітке уявлення кінцевого результату, формування змісту навчання, забезпечення процесу засвоєння знань та вмінь, а також зворотного зв'язку. Згідно з основними принципами кредитно-модульної системи навчання складові частини кожного модуля є самостійними та взаємопов'язаними. Логічна структура модулів навчальної програми з курсу “Аналітична геометрія” наведена у таблиці 1.

Змістовий або навчальний модуль являє собою частину курсу, що має самостійне значення і містить кілька близьких за змістом тем або розділів. Кожен модуль відрізняється сукупністю теоретичних та практичних завдань відповідного змісту, а також формами контролю, оскільки при модульному навчанні засвоєння студентами матеріалу відбувається, в основному, в процесі активної самостійної діяльності. Тому для забезпечення цілеспрямованої та організаційної самостійної роботи студентів необхідним є проведення відповідних підсумкових занять, контрольних робіт тощо.

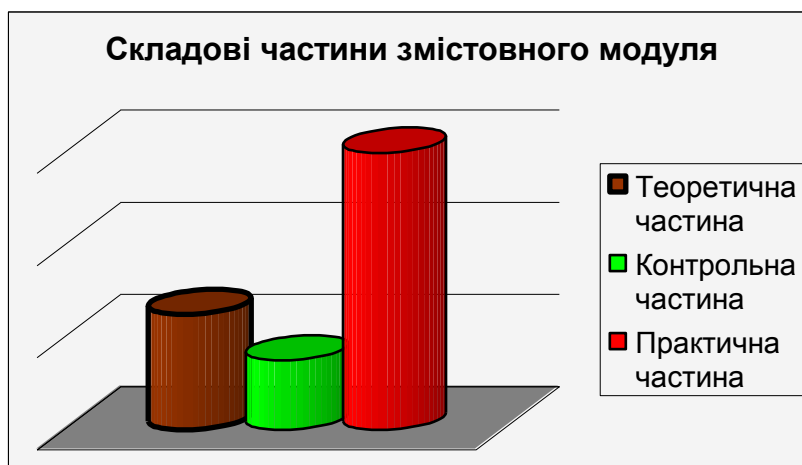
Таблиця 1



Враховуючи вище зазначене, можна відмітити, що в структурі кожного модуля розрізняють три основні компоненти: теоретична, практична та контрольно-облікова. Теоретична частина безпосередньо визначається змістом лекційних занять, практична частина – проведенням практичних та консультативних занять, передбачених навчальними планами, а контрольно-облікова включає контроль вхідних, поточних та підсумкових знань. Основні блоки кожного навчального модуля за своїм змістом та дидактичними цілями займають відповідну його частину (мал. 1).

При складанні програми необхідно враховувати відповідність змісту та обсягу компонентів навчального матеріалу відповідним планам та робочим програмам з дисципліни, фундаментальність відібраних понять, значення їх для подальшої професійної діяльності, міжпредметні зв'язки в структурі поточного циклу дисципліни, доступність навчального матеріалу для студентів, а також спорідненість понять в межах вивчення однієї теми.

При цьому головну увагу слід приділяти формуванню предметних вмінь, що безпосередньо пов'язано з набуванням студентами геометричних вмінь, їх класифікації, місцю та ролі у загальній геометричній підготовці. За змістом геометричної діяльності вміння поділяються на загальнонавчальні, загальнопредметні та спеціальні предметні вміння. Специфіка загальнопредметних вмінь під час вивчення аналітичної геометрії обумовлена не лише змістом навчального матеріалу, його логічною побудовою, але й специфікою оболонок, в межах яких розглядається цей матеріал. Лише тоді, коли зміст і форма математичних абстракцій виступає для студентів у діалектичному поєднанні, можна говорити про свідоме засвоєння змісту.



Мал. 1

Складності студентів під час вивчення аналітичної геометрії досить часто пов'язані із злиттям змісту та його форми, наслідком чого виявляється неспроможність переходити від геометричної форми змісту дисципліни до аналітичної і, навпаки, виражати зміст різних знаково-символічних засобів. Саме ці складності у викладанні обумовлюють необхідність удосконалення цього процесу та вирішення проблеми формування у студентів системних знань за допомогою ефективних засобів обробки та сприйняття інформації.

Обґрунтування можливості впровадження інформаційних технологій в процес викладання курсу.

Під час викладання будь-якого курсу особлива увага звертається на ставлення студента до навчального предмету. Це відношення формується під впливом наступних факторів:

- світоглядне значення предмету (наскільки він допомагає зрозуміти закони розвитку природи та суспільства, розібратися в суспільних явищах);
- пізнавальне значення предмету (наскільки він поширює кругозір, дає цікаві, потрібні знання, розкриває невідоме);
- суспільне значення предмету, його роль у науковому, суспільному, культурному та економічному житті країни;
- практичне значення предмету для даного студента (зв'язок із наміченою майбутньою професією, можливість оволодіти корисними вміннями та навичками);
- легкість засвоєння даного предмету, до якого студент відчуває себе більш здібним;
- ефективне викладання даного предмету.

З перерахованих мотивів для студентів найбільш значимі є мотиви практичні та пізнавальні, які безпосередньо пов'язані із якістю дидактичного забезпечення навчального процесу. Необхідним компонентом дидактичного забезпечення виступають засоби навчання, серед яких особливе місце відводиться комп'ютеру. У сфері освіти комп'ютер використовують з різною метою:

- як об'єкт вивчення;
- як засіб навчання;
- як складову частину системи управління освітою;
- як елемент методики наукових досліджень.

Використання комп'ютера у навчальному процесі відбувається за багатьма напрямками:

- як засіб індивідуалізації навчання (за допомогою завдань та індивідуальної роботи з комп'ютером студенти досягають значних успіхів у засвоєнні матеріалу, адже комп'ютер фіксує усі етапи роботи, оцінює її, а викладач має змогу будь-коли проаналізувати їх дії);

- як джерело інформації (через комп'ютер можна отримувати величезну кількість інформації, яку викладач може використовувати в навчальному процесі);
- як засіб оцінювання, обліку та реєстрації знань (комп'ютер не тільки оцінює відповіді, а й видає рекомендації щодо виправлення помилок);
- як засіб творчої діяльності студента;
- як засіб заохочення до навчання (робота на комп'ютері стимулює успішне виконання навчального завдання, як дослідницький пошук, тип мислення).

Його застосування створює умови для модернізації традиційних методик навчання. Перевага комп'ютера перед іншими технічними засобами навчання полягає також в тому, що він одночасно є інформаційним, контролюючим і навчальним засобом.

Серед основних комп'ютерних початкових програм значне місце посідають програмно-методичні комплекси – комп'ютерні підручники, що забезпечують можливість засвоювати навчальний курс або його розділ, і які поєднують в собі особливості підручника, довідника, задачника та лабораторного практикуму. Прикладом такої навчальної програми є педагогічний програмний засіб (ППЗ) "Аналітична геометрія", розроблений колективом науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету під керівництвом кандидата фізико-математичних наук, доцента Львова М.С.

Головна мета педагогічного програмного засобу "Аналітична геометрія" – на основі єдиної системи вивчення всього теоретичного і практичного матеріалу розкрити теоретичні основи сучасної аналітичної геометрії, які є необхідними для вивчення курсів спеціальних дисциплін, формувати практичні вміння та навички, необхідні для аналізу, дослідження та розв'язання прикладних задач, надати допомогу викладачеві у здійсненні диференційованого підходу до навчання, сприяти більш повному та глибокому засвоєнню студентами навчального матеріалу, закріпленню його в пам'яті. Під час навчання дисципліни за допомогою програмного засобу студенти набувають відповідні знання, а саме:

- основні означення, теореми та їх практичне застосування;
- основні математичні методи розв'язання задач з курсу аналітичної геометрії;
- доведення важливих теорем, на яких ґрунтуються математичні методи, що вивчаються.

Крім того, до основних вмінь, що набувають студенти під час вивчення дисципліни, належать вміння:

- користуватися методами аналітичної геометрії при вивченні дисциплін загальнонаукової та спеціальної підготовки;
- застосовувати основні математичні методи аналітичної геометрії при дослідженні та розв'язуванні різноманітних задач;
- на основі теоретичного матеріалу курсу давати відповіді на завдання для самоконтролю.

За тематикою та змістом, а також за вимогами до підготовки студентів ППЗ „Аналітична геометрія” повністю відповідає навчальній програмі з аналітичної геометрії для вищих навчальних закладів.

- Викладач використовує ППЗ „Аналітична геометрія” у процесі викладання нового матеріалу під час проведення лекційних занять.
- Студент використовує ППЗ „Аналітична геометрія” для засвоєння навчального матеріалу вдома при самостійному вивченні цього матеріалу.
- Студент також використовує ППЗ „Аналітична геометрія” як конспект теоретичного матеріалу при виконанні завдань під час проведення аудиторних практичних або лабораторних занять або вдома під час самостійної роботи.

Під час вивчення курсу "Аналітична геометрія" із використанням ППЗ враховуються індивідуальні психологічні особливості аналітико-синтетичної діяльності студентів, різний рівень підготовки. Ефективність навчання при цьому залежить від багатьох причин, але сон вона роль при цьому належить викладачу. Саме він проводить навчально-виховну роботу зі

студентами, допомагає спланувати їх самоорганізацію, виконати навчальні завдання, ліквідувати прогалини в знаннях.

ППЗ містить набір модулів-складових для курсу: підручник, задачник, опорні конспекти, аналітичні задачі, лекції. Умовно весь матеріал можна поділити на дві частини: теоретична та практична. Практична частина може застосовуватися під час проведення лекційних занять, а також при вивченні матеріалу студентами самостійно. Розроблені опорні конспекти з таких тем курсу, як: метод координат, рівняння прямої, лінії другого порядку, класифікація кривих другого порядку, рівняння ліній в полярних координатах, елементи векторної алгебри, рівняння прямої та площини у просторі, поверхні другого порядку. До основних тем розроблені завдання практичного характеру, що містять базові задачі з курсу аналітичної геометрії та забезпечують перехід від навчально-пізнавальної самостійної діяльності студентів до якісного засвоєння ними навчального матеріалу, збагачують та реалізують активність і самостійність. Крім того, розв'язування практичних задач з курсу допомагає студентам не лише здобувати нові знання та закріплювати набуті навички, але й розвиває пізнавальну діяльність, допомагає відчути свою інтелектуальну спроможність незалежно від рівня їх підготовки, що робить продуктивним процес навчання, спонукає до творчої діяльності, саморозвитку та вдосконалення.

Розроблений ППЗ з курсу "Аналітична геометрія" ґрунтується на наступних основних принципах, що визначають концептуальний зміст цього педагогічного засобу. По-перше, це принцип підтримки процесу навчання, який реалізується за допомогою електронних версій теоретичного навчального матеріалу у вигляді опорних конспектів, сукупність яких утворює предметно-орієнтоване інтегроване середовище. Теми, що розкриваються в опорних конспектах, повністю відповідають основним питанням курсу аналітичної геометрії і містять означення геометричних понять, а також формулювання тверджень, які розкривають властивості розглянутих понять. Для зручності при користуванні основне вікно інтерактивного опорного конспекту розбите на дві частини: в лівій частині постійно знаходиться зміст, що дозволяє швидко переходити від одного питання до іншого, а в правій частині розміщено безпосередньо теоретичний матеріал, що стосується даного питання. При цьому необхідний дидактичний матеріал пропонується усім учасникам процесу навчання.

Другий принцип – це принцип універсальності, що виражається в орієнтації ППЗ на усіх учасників процесу навчання та на усі його форми. Згідно з навчальною програмою курсу аналітичної геометрії передбачено вивчення дисципліни під час проведення аудиторних занять, а також значна кількість годин відведена на самостійне опрацювання матеріалу студентами. Універсальність розробленого ППЗ дозволяє здійснювати процес навчання під час лекційних та практичних занять, а також це розповсюджується і на різноманітні види самостійної діяльності студентів.

Наступний вихідний принцип ППЗ – це принцип предметного орієнтування. Розроблений педагогічний засіб орієнтований на конкретну предметну область, а саме на курс "Аналітичної геометрії", а тому він використовує спеціальні поняття та математичні моделі об'єктів, а також враховує діяльність користувача в цій дисципліні. Як правило, усі математичні системи навчального призначення, що вже розроблені або розробляються в даний час, впроваджуються у навчальний процес з урахуванням реалізації горизонтальних зв'язків: алгебра – геометрія – математичний аналіз. ППЗ "Аналітична геометрія" також не виняток в цій сукупності. Як відомо, зміст міжпредметних зв'язків визначається питаннями вивчення теорій, законів, понять, спільних для споріднених курсів. Формування системи знань є необхідною умовою вільного оволодіння новими знаннями. У контексті інтегративного підходу до формування змісту освіти навчальний матеріал повинен бути досить організованим. Це дає можливість уникати його дублювання, розглядати споріднені поняття під різним кутом зору, визначати оптимальну послідовність вивчення окремих тем в структурі вивчення загального курсу. Саме тому визначення змісту навчального матеріалу, що входить до ППЗ, зводиться не тільки до переліку основних наукових понять, оскільки для кожного поняття характерна наявність різноманітних ознак, з яких не усі є суттєвими для

конкретного курсу дисципліни. Керуючись принципом предметного орієнтування, розробники ППЗ здійснили розкриття змісту навчального матеріалу у контексті інтегрованого підходу, що дає можливість визначити, наскільки конкретне поняття вивчається в різних курсах і чи відбувається його розширення та поглиблення при вивченні інших дисциплін математичного циклу.

Четвертий базовий принцип ППЗ – це принцип відповідності рівню користувача. Згідно з цим принципом, розроблений навчальний засіб повністю відповідає рівню підготовки користувача, що має прояв у лекційно-аудиторній формі організації навчального процесу в вузі для даної категорії користувачів. Процес побудови навчання, враховуючи даний принцип, передбачає вивчення курсу на рівні реальних учбових можливостей студентів, щоб вони не відчували інтелектуальних, фізичних, моральних перевантажень, які негативно позначаються на їх фізичному та психічному стані.

Принцип компонентів або принцип рівня предметної галузі – ще одне положення, що лежить в основі розробленого ППЗ. Він виражається в тому, що розроблений засіб орієнтований на підтримку вивчення нових класів понять, задач, методів на основі базових – вже засвоєних понять, задач та методів. Так, основними геометричними поняттями, з якими студенти вже були знайомі під час вивчення шкільного курсу геометрії, є поняття точки, прямої, вектора, частково – це поняття площини, зокрема, координатних площин у просторі. На основі цих понять в курсі аналітичної геометрії вводяться поняття прямої на площині та у просторі, площини у просторі, векторів на площині та у просторі. При цьому новими задачами виступають задачі знаходження алгебраїчних рівнянь прямих та площин, дослідження взаємного розташування цих об'єктів у просторі, задачі, пов'язані з використанням векторного та мішаного добутків векторів. Крім того, поняття лінії, що вводиться більш інтуїтивно в шкільному курсі, виступає одним з базових понять під час вивчення аналітичної геометрії, зокрема, це стосується і ліній другого порядку.

Останній принцип ППЗ – це принцип орієнтації на практичну частину предметної галузі. Він безпосередньо впливає з того положення, що основне уміння в математиці – це вміння розв'язувати задачі. Базуючись на цьому принципі, розроблені завдання, що містяться в задачнику. Блоки вправ для кожного типового фрагменту вивчення курсу аналітичної геометрії містять задачі для кожного рівня засвоєння, як тренувальні, так і контролюючі. Перші використовуються для осмислення та закріплення інформації, з якою студенти знайомляться під час проведення лекційних занять або під час самостійного опрацювання матеріалу, інші – для діагностування та вимірювання рівня складності на початку та в кінці роботи студента із педагогічним програмним засобом. Результат такої практичної діяльності – це хід розв'язання задачі, саме тому програмне середовище забезпечує покрокову підтримку розв'язання практичних задач, тобто реалізацією алгоритмічного методу навчання.

Висновки.

Застосування комп'ютерних технологій у процесі відбору, накопичення, систематизації та передачі знань, а також в організації різних видів навчальної діяльності є однією із значущих рис системи освіти, що формується зараз. Приєднання України до європейського освітнього простору, запровадження у вищій освіті єдиних критеріїв і стандартів, сучасні вимоги суспільства до фахівців зумовлюють і нові вимоги до підготовки студентів у вищих навчальних закладах. При цьому майбутнє математичної освіти закладається насамперед запровадженням нових інформаційних технологій з метою підвищення ефективності математичної діяльності. І важливе місце в загальній математичній підготовці фахівців відводиться геометрії, зокрема, аналітичній.

Методика навчання студентів дисципліни "Аналітична геометрія" потребує вдосконалення. Вирішення цієї проблеми вимагає нового наукового переосмислення чинних підходів до визначення змісту курсу та способів організації його вивчення. Отримання міцних знань, повноцінний розвиток студентів є більш ефективним при умові систематичного, добре організованого контролю і за процесом засвоєння, і за результатами

навчання. Саме тому застосування педагогічних програмних засобів дозволяє проводити ефективне управління процесом навчання, підвищувати рівень знань та сформованості вмінь та навичок (глибоке усвідомлення суті геометричних понять, які вивчаються в курсі аналітичної геометрії, розуміння доведення основних положень, творчий підхід до розв'язування задач та ін.).

Отже, комп'ютерні технології є ефективним засобом модернізації системи навчання у вищій школі. Сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій відкриває широкі можливості для їх застосування з метою підготовки та підвищення якості освіти студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С.3-16.
2. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. пр. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2003. – Вип. 7. – С.36-48.
3. Львов М.С. Використання методів комп'ютерної алгебри та технології символічних перетворень в педагогічних програмних системах. Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. /Кол. ав. – К.: Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. – Спецвипуск. – С.110-113.
4. Раков С.А., Горох В.П. Компьютерные эксперименты в геометрии: Учеб. пособие для учащихся по курсу геометрии. – Х.: РЦНИТ, 1996. – 175 с.
5. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: монографія. – Херсон: Айлант, 2003. – 228 с.

УДК 371.26:004

**ДІАГНОСТИКА НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ З ТЕМИ
«МОВА ГІПЕРТЕКСТОВОЇ РОЗМІТКИ HTML»****Єфіменко В.С.****Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди**

Застосування автоматизованого поточного тестування під час викладання інформатики розглядається з точки зору педагогічної діагностики. Визначаються переваги автоматизованого тестування та особливості тестової діагностики навчальних досягнень учнів. Пропонується багатоваріантний тест для поточного тестування з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML», обґрунтовується його структура.

Ключові слова: педагогічна діагностика, тест, інформатика.

Діагностика як компонент педагогічного процесу

Зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві, вимагають від людини вміння орієнтуватися у великих об'ємах інформації, критично мислити, діяти в незвичних ситуаціях. Отже педагогам необхідно орієнтуватися на допомогу в особистісному зростанні та формування в учнів власного світогляду. Відстежити динаміку розвитку кожного з них можливо за допомогою одного з компонентів педагогічного процесу – діагностики.

К.Інгенкамп [1] визначає діагностику, як процес, у ході якого, вчитель спостерігає за учнями та здійснює анкетування, обробляє та оповіщає дані з метою опису поведінки в майбутньому. Аванесов В.С. характеризує педагогічну діагностику як систему специфічної діяльності педагогів і педагогічних колективів, націлену на виявлення властивостей особи, з метою вимірювання результатів виховання, освіти і навчання [2, с.41]. Отже діагностика, будучи компонентом педагогічного процесу, розглядає результат навчання разом з процесом, допомагає своєчасно виявити чинники, які дозволяють пояснити результати навчальних досягнень, а також сильні і слабкі сторони в методиці викладання.

Одним із методів діагностики є тестування, яке останні роки широко використовується у навчальному процесі. «Тест у вузькому значенні розуміється як короткочасний, технічно просто поставлений експеримент, комплекс завдань, що відповідають змісту навчання і забезпечують виявлення ступеня оволодіння навчальним матеріалом.» [3, с.377]. За В.С. Аванесовим педагогічний тест це «...система репрезентативних паралельних завдань зростаючої складності, специфічної форми, яка дозволяє якісно та ефективно визначити рівень та структуру підготовленості учнів» [4, с.9]. Отже якісно складені тести дозволяють вчителю отримувати достовірну інформацію, щодо підготовленості учнів.

Важливу роль у навчальному процесі грає систематичність перевірки, що стає можливим за наявності комп'ютера. Автоматизоване тестування дозволяє економити час на перевірку, отримувати результати негайно та, за наявності багатоваріантності, проходити тест неодноразово. Проведений аналіз доводить доцільність розробки системи автоматизованого тестування з конкретних тем курсу інформатики, системи, яка зорієнтована саме на діагностику, тобто дозволяє робити прогноз розвитку того, хто навчається, і допомагати йому у виборі власного шляху вдосконалення знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор

Розглянемо існуючі тести з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML». На основі аналізу тестів з цієї теми можна зазначити, що такі тести мають різну спрямованість. Так, деякі з них (Online-тести [5, 6]) дозволяють отримати сертифікати, розраховані на старшокласників, студентів, IT-спеціалістів для підготовки до атестацій, самоконтролю, отриманню нових знань. Комп'ютерні тести [7], що мають один варіант, призначені для

проведення тематичної атестації з даної теми та комп'ютерні тести [8], що, також, мають один варіант та призначені для проведення підсумкової атестації за рік. Комп'ютерний тест [9], що перевіряє знання тегів, пропонує досліджуваному ввести назви відомих йому тегів за п'ять хвилин. Після проходження тесту на екрані з'являється повідомлення з тими тегами, що не були набрані. Такі тести призначені для отримання і закріплення нової інформації з теми. Існують бланкові тести [10, с.207-211], що призначені для тематичної атестації та мають 5 паралельних варіантів.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття

Не зважаючи на досить багатий набір тестів з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML», вони не утворюють єдину систему педагогічної діагностики. Таким чином, залишається актуальною задача побудови системи поточного тестування, яка забезпечить систематичний аналіз динаміки навчальних досягнень і надасть необхідну інформацію для оптимізації індивідуальної навчальної діяльності.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Метою статті є обґрунтування методики педагогічної діагностики з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML».

Педагогічна діагностика у навчальному процесі

На основі вимог до контролю [3, с.378] можна визначити головні вимоги до поточної перевірки знань учнів з інформатики: об'єктивність, систематичність, індивідуальність, всебічність, диференційованість, підготовка до проведення діагностики, залучення учнів до діагностичної діяльності, через самодіагностику, гласність, яку розглядаємо як участь учня у аналізі результатів діагностики.

Пропонуємо організувати діагностичну діяльність за такими етапами:

- 1.Визначення цілей навчання, структури навчального матеріалу даної теми, виділення основних модулів.
- 2.Проведення аналізу рівня підготовленості учнів до вивчення теми.
- 3.Поточна перевірка кожного модулю, метою якої є своєчасне виявлення недоліків у навчанні, їх причин.
 - 3.1.Тестування з кожного модулю.
 - 3.2.Анкетування за кожним модулем.
 - 3.3.Надання рекомендацій учням за результатами, анкетування та спостереження.
 - 3.4.Повторне тестування за модулем.
- 4.Надання рекомендації учням за результатами всіх модулів, підготовка до тематичного оцінювання.
- 5.Тематична перевірка.
- 6.Обробка результатів, надання рекомендацій.

Ми пропонуємо при організації педагогічної діагностики з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML» виділити 4 модулі:

- 1.Базові поняття. Форматування тексту. Фон сторінки (таб.1).
- 2.Графіка. Рядок, що біжить. Підключення аудіо та відео (таб.2).
- 3.Таблиці (таб.3).
- 4.Гіперпосилання. Мапи. Зв'язування web-сторінок (таб.4).

У першому модулі розглядаються основні принципи побудови HTML-документів, визначаються поняття тегів, їх атрибути та форматування тексту. Цей модуль дозволяє навчитись грамотно представляти інформацію, що містить у собі HTML-сторінка. Другий модуль є зазвичай найулюбленишим та не викликає ускладнень, який виховує культуру оформлення сайтів, тобто розвиває навички з web-дизайну. Третій – дозволяє навчитись структурувати інформацію, представлену на web-сторінці. Останній, четвертий модуль, дозволяє розвивати інформаційну культуру, вміння взаємопов'язувати електронні документи, для чого необхідно орієнтуватися в структурі інформаційного простору і вміння

формувати його. При вивченні даної теми особливу увагу необхідно приділити третьому та четвертому модулю, адже саме ці теми є найскладнішими.

Кожен з модулів складається з елементів навчального матеріалу та включає блоки паралельних завдань за рівнями навчальних досягнень, де н-низький, с-середній, д-достатній, в-високий (таб.1, таб.2, таб.3, таб.4).

Форма проведення тестування – комп’ютерна, за допомогою автоматизованої системи EXPERT [11]. Час тестування – індивідуальний, так як кожний з учнів отримає різну кількість завдань. Учні отримують завдання починаючи з низького рівня, а перехід на наступний рівень можливий лише при наявності 70-80% правильних відповідей залежно від рівня. Наявність паралельних завдань (від 3 до 8) кожного з блоків забезпечує унікальність кожного варіанту тесту і дозволяє проходити його багаторазово.

Види тестових завдань, що використовувались у тесті:

- завдання з відкритою відповіддю;
- завдання на встановлення правильної послідовності;
- вибір однієї правильної відповіді;
- вибір усіх правильних відповідей із декілька запропонованих;
- вибір об’єкту на малюнку.

Таблиця 1.

Зміст тестового матеріалу до модуля 1

<i>Елементи знань</i>	<i>Блоки елементів</i>	<i>Кількість блоків відповідного рівня</i>			
		<i>н</i>	<i>с</i>	<i>д</i>	<i>в</i>
Базові поняття	<ul style="list-style-type: none"> • терміни та поняття • розширення сторінок, графічних файлів • основні теги • створення та перегляд сторінок 	0	4	0	0
Форматування тексту. Фон сторінки.	<ul style="list-style-type: none"> • типи шрифтів • синтаксис написання типів шрифтів • використання декількох типів шрифтів • візуальне впізнання типів шрифтів • атрибути тегів та <body> • вирівнювання абзаців • синтаксис вирівнювання абзаців • порівняння атрибуту size тега та заголовка • особливості використання тегів , <Hn> • теги абзацу, заголовку та розриву рядка • кольори (всього тексту, фрагменту тексту, фону сторінки) • розмір шрифту • кольори тексту, фрагменту тексту, фону 	0	7	4	2
Списки	<ul style="list-style-type: none"> • теги списків • види маркірації, нумерації списків • види списків • відступи від тексту • атрибуту тегу • кількість пунктів у списках 	0	3	3	0

Зміст тестового матеріалу до модуля 2

Елементи знань	Блоки елементів	Кількість блоків відповідного рівня			
		н	с	д	в
Графіка	<ul style="list-style-type: none"> • властивості картинки • атрибуту тегу <hr> • значення атрибутів тегу <hr> 	0	3	0	0
Рядок, що біжить	<ul style="list-style-type: none"> • теги <marquee>, , <hr> • атрибути тегу <marquee> • значення атрибутів тегу <marquee> • значення атрибутів рядка, що біжить за замовчуванням • атрибути рядка, що біжить за замовчуванням • значення атрибуту behavior тегу <marquee> • значення атрибуту align тегу <marquee> 	0	4	3	0
Підключення аудіо та відео	<ul style="list-style-type: none"> • теги підключення аудіо та відео файлів • кількість повторювань виводу аудіо, відео файлів 	0	1	1	0

Таблиця 3.

Зміст тестового матеріалу до модуля 3

Елемент знань	Блоки елементів	Кількість блоків відповідного рівня			
		н	с	д	в
Таблиці	<ul style="list-style-type: none"> • теги таблиці • атрибути таблиці • вирівнювання тексту в комірках таблиці • значення атрибуту align таблиці • кількість рядків, стовпців у таблиці • послідовність створення таблиці • об'єднання рядків та стовпців • кількість комірок 	0	4	2	2

Таблиця 4

Зміст тестового матеріалу до модуля 4

Елементи знань	Блоки елементів	Кількість блоків відповідного рівня			
		н	с	д	в
Гіперпосилання	<ul style="list-style-type: none"> • кольори посилань • види гіперпосилань • організація гіперпосилань 	0	1	2	0
Мапи	<ul style="list-style-type: none"> • основні теги мапи • атрибути мапи • форма виділеної області на мапі • запис координат 	0	4	0	0
Зв'язування web-сторінок	<ul style="list-style-type: none"> • створення фрейму • одиниці розміру рядків, стовпців • основні теги фреймів • каркаси відповідні фреймам • створення фрейму • атрибути полів фреймів 	0	3	1	2

Результати тестування накопичуються та підлягають статистичній обробці після проходження учнями кожного з тестів. Вчитель отримує інформацію про результати проходження тестування; аналізує її, визначає ефективність навчального процесу; акцентує увагу учнів на складних моментах, а потім проводить повторне тестування з даної теми, що значно підвищує рівень навчальних досягнень. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів є основою для інтерпретації результатів.

Звісно, тестування є одним з видів педагогічної діагностики, яке має застосовуватися з анкетуванням та спостереженням. Органічне впровадження автоматизованого поточного тестування у систему педагогічної діагностики сприяє оптимізації навчального процесу.

Висновки з даного дослідження:

1. Побудована система поточного тестування з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML».

2. Показано на практиці можливість і доцільність застосування автоматизованого поточного тестування як компоненту системи педагогічної діагностики.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Система автоматизованого поточного тестування на основі теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML» створює підґрунтя для подальшої розробки поточного тестування з курсу інформатики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика / К. Ингенкамп; [Пер. с нем. М.Н.Рассказова].—М.: Педагогика, 1991.—240 с.
2. Определение, предмет и основные функции педагогической диагностики // Педагогическая диагностика, №1, 2002, с.41-43.
3. Лозова В.І. Теоретичні основи виховання і навчання: навчальний посібник / В.І.Лозова, Г.В. Троцько. – Харків: ОВС, 2002.– 400 с.
4. Педагогические тесты. Вопросы разработки и применения: пособие для преподавателей / [Аванесов В.С., Хохлова Т.С., Ступак Ю.А. и др.].—Дніпропетровськ: Пороги, 2005.—64 с.
5. Сервис онлайн тестирования Quizful.— Режим доступа к сайту: <http://www.quizful.net/>
6. Центр компьютерного обучения «Специалист» при МГТУ им. Н.Э.Браумена.— Режим доступа к сайту: <http://test.specialist.ru/test.asp>
7. Шестопалов Євген Анатолійович / Тести з інформатики для 7-11 класів. [Електронний ресурс] / Є. А.Шестопалов.— Режим доступу до сайту: <http://www.aspekt-edu.kiev.ua>
8. Квашнин Михаил Георгиевич / Универсальный тест. [Електронний ресурс] / М.Г.Квашнин.— Режим доступа к сайту: <http://winsoft.nm.ru>
9. http://www.oneplusyou.com/bb/html_quiz
10. Л.А.Анеликова / Тесты. Информатика и информационные технологии. 6-11 классы/ Анеликова Л.А.—М.:Дрофа, 2004. —251, [5] с.:ил.
11. Білоусова Л.І., Колгатін О.Г., Колгатіна Л.С. Тестологічний аналіз у системі "Експерт" / Л.І.Білоусова, О.Г.Колгатін, Л.С.Колгатіна // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №7, 2003. – С.41-43.

UDC 004.4'236

PLANNING AND POSSIBILITIES OF THE MODULE "LABORATORY WORKS" OF THE INTEGRATED ENVIRONMENT OF "THE BASICS OF ALGORITHMIZATION AND PROGRAMMING"

**Kovalenko N.
Aricent, QA**

In this article will be examine the architecture and advantages of introduction the module "Laboratory works", the environment of distant education "The basics of algorithmization and programming".

Key words: *environment, system, module, reference, table, integration.*

Nowadays, the process of informatization of society gets more importance and scales, that is why, it's no wonder that such form of education as distant was introduced. It gratitudes its existence just the development of informational technologies.

The individualization of teaching and acceleration of student's adoption of material in simultaneous intensification of studying, and the development of algorithmic thinking could be reached as a result of developing and using new teaching technologies, that forecast exact considering of requirements and outlooks of future teaching and productive activity.

Nowadays, almost every student has a computer. It pushes for making the distant system of education that allows to self-prepare for study or to learn the material for different topic and course. This technology gives to every person an opportunity to study singly, without space and time limitation.

The distant system of education allows the student to control the process of getting and checking the knowledge. It provides with different means and control systems, built-in integral systems. In most cases the new material is given in several forms (textual, graphic, schematic, etc.) for better and effective studying the discipline. Because of this, the student can overtake the missed topics, for example, because of the illness. It makes on one's own initiative and aim.

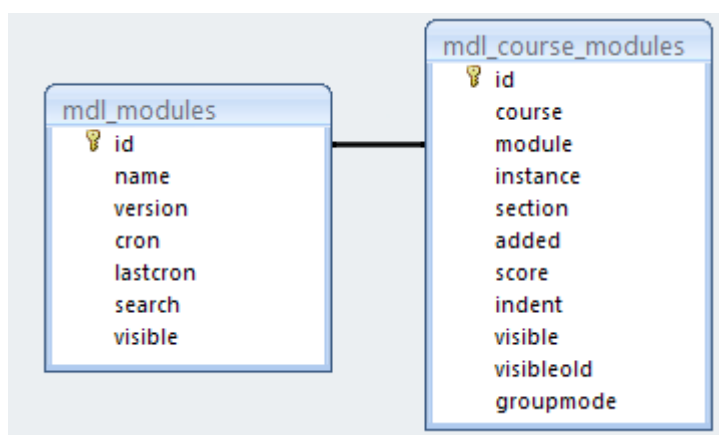
Integral environment of studying the course "The basics of algorithmization and programming" is the system of distant education, aimed for students and teachers of technical, pedagogical, and economic specialties for institutes of higher education for holding lectures, practices, and tests. The main advantages: using for current and total control, opportunity to organize studying the material singly in discipline for students daily, instruction by correspondence and distant form of education. With the help of this program one can easy and effective study the course of basics of algorithmization and programming both students and teachers.

For technical task integral sphere of studying the course "Basics of algorithmization and programming" is a system which contains the next modules:

- System of personification;
- Teaching aid;
- The library of lectures;
- The sphere of demonstration programs;
- The library of tasks;
- The system of current and total knowledge control;
- The system of editing content;
- Electronic note-book.

During the work with integral spheres grow the requirement in making a module "Laboratory work", That will realize the integration of teaching aid, the sphere of demonstration programs, current control and electronic note-book.

Its realization went in a such way: at first this model should be added to the list of course modules. Thereby, there was established a link with the courses of system.



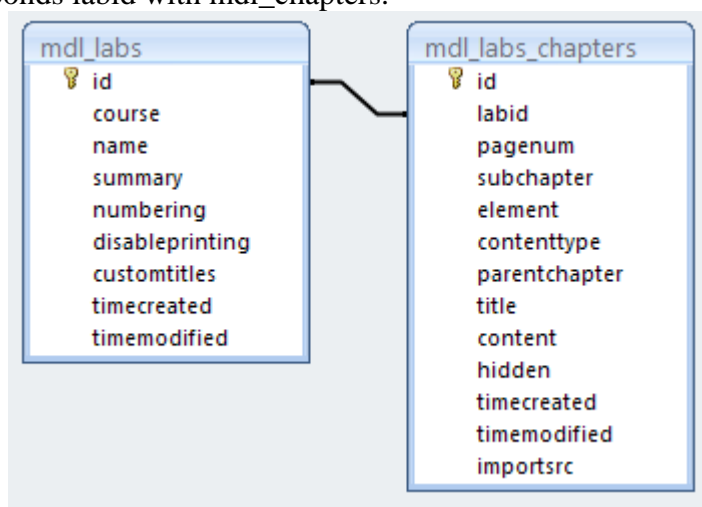
Design 1. The diagram of links of modules system with the modules of appropriate course.

As we see on the scheme, identifier id tables mdl modules connected with the field module table mdl course modules.

For realization additional module "Laboratory works" to the base of background was added 2 new tables: mdl_labs, which save the information about this module and connect it with the course, and mdl_labs_chapters, which contains the content of this work. Laboratory works was worked out according to the work program and contain such parts:

- The name of laboratory work;
- The theme;
- The aim of work;
- Supporting knowledge;
- The list of literature;
- Theoretic knowledge (with making reference on the sections of teaching part of integral sphere)
- The way of work which contains:
 - Examples of tasks and its solving (with opportunity to send it to the sphere of demonstration for visual presentation of work);
 - Tasks for independent solving (the numbers generate with sending on the sections of task library);
 - Tests for checking the knowledge (with sending on the appropriate section of module of current control).

For working transitions and sending correct, one use a link in a table given below, namely id with mdl_labs corresponds labid with mdl_chapters.



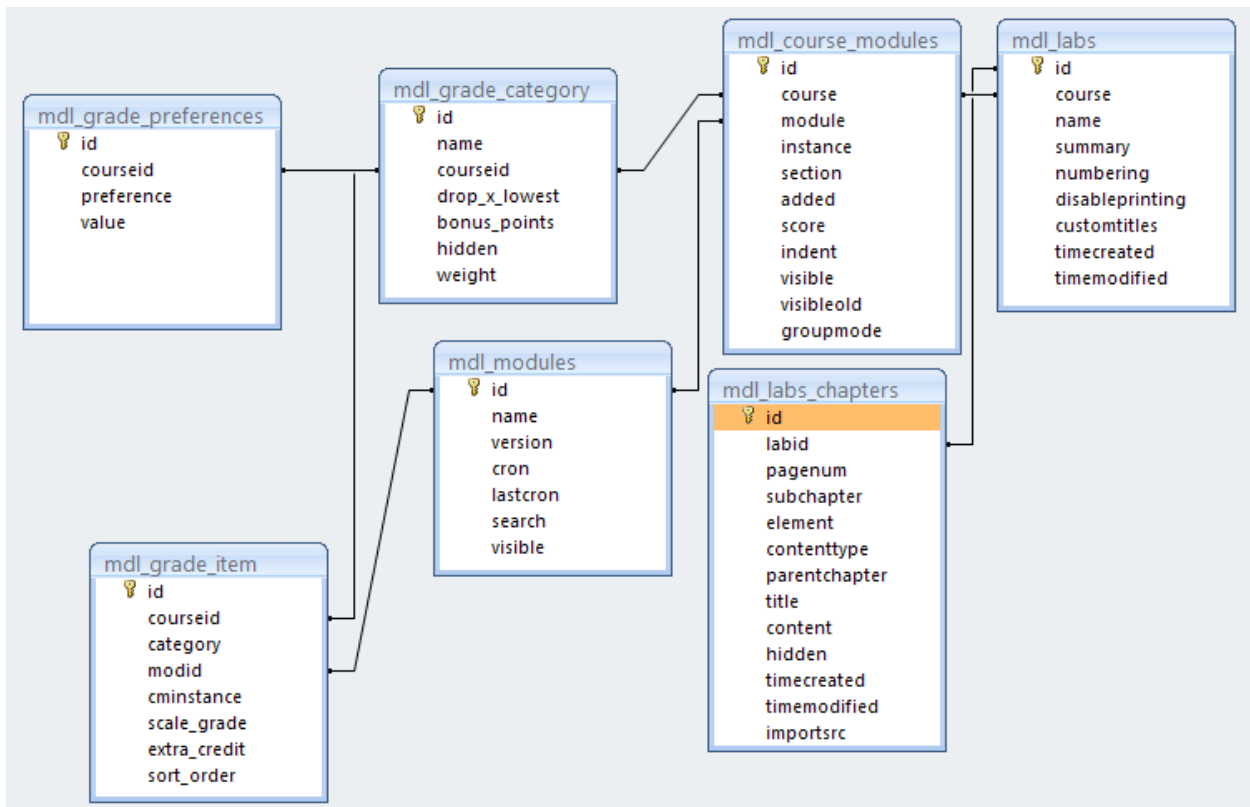
Design 2. The diagram of link module laboratory works with its sections.

Thereby, it realizes the opportunity of work with the content of each laboratory work. It can be removed on one or several levels, depending on the need of presenting the material, sub-edit, delete and add new parts with new functionality. The next design presents this opportunity.

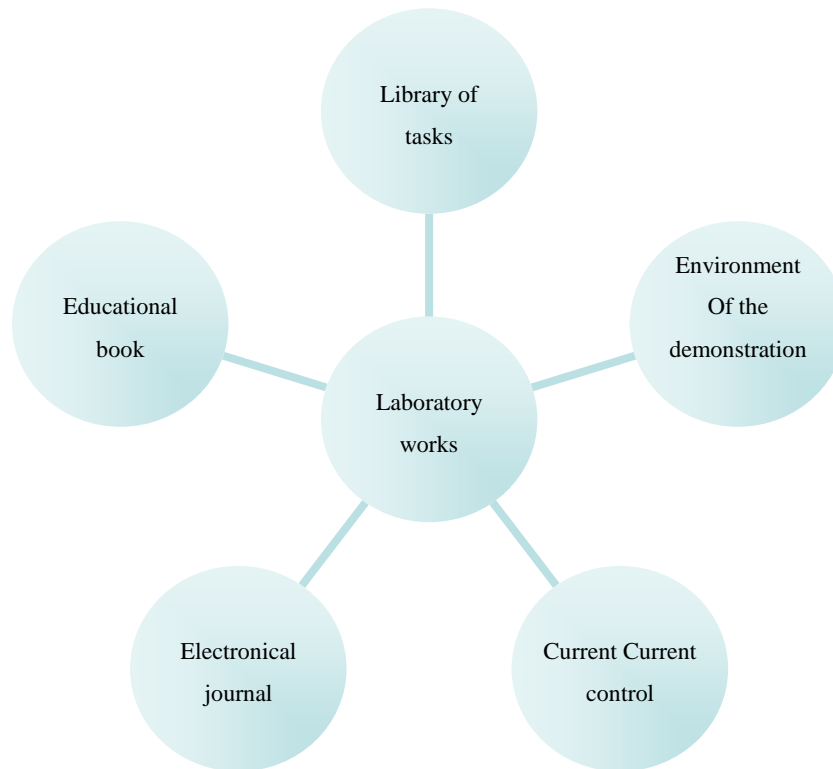


Design 3. Functionality in works with the content of laboratory works.

Besides, the module "Laboratory works" should be connected with the electronic note-book for realization an opportunity to put the scores and marks while making laboratory work and solving tasks or making a test. The next scheme of background and diagram shows how will realize this functionality in the sphere of distance education "Basics of algorithmization and programming"

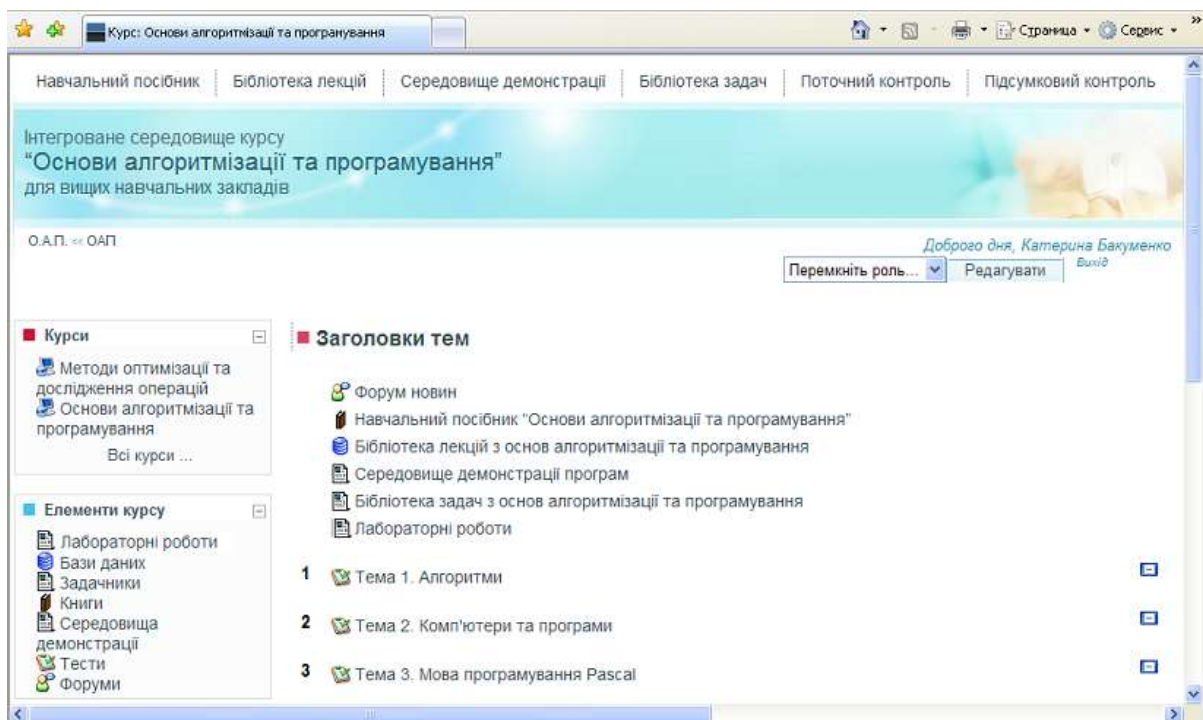


Design 4. The scheme of background's link of electronic note-book with the module of laboratory work



Design 5. The diagram of integration of modules the system of distant education "The basics of algorithmization and programming" with the help of module "Laboratory works"

It is inner realization. And now we'll see how it looks from the user's side. After personification the course "The basics of algorithmization and programming" we see that in the section "The head-lines of the themes" appeared "Laboratory works". Besides, to this section one can get from the inset "Elements of the course" (second from the left), where is the reference to it.



Design 6. The page of the course "The basics of algorithmization and programming" with reference to the model "Laboratory works"

After the transition to the section, we choose appropriate, interesting for us laboratory work and in the right part of the screen we see its text (look des.7). If we meet a reference, we could go to appropriate module of the system of education and look through the material or make appropriate task (look des.8).

Інтегроване середовище курсу
"Основи алгоритмізації та програмування"
для вищих навчальних закладів

О.А.П. << ОАП << Лабораторні роботи

Лабораторні роботи з курсу "Основи алгоритмізації та програмування"

- Лабораторна робота №1
- Лабораторна робота №2
- Лабораторна робота №3
- Лабораторна робота №4
- Лабораторна робота №5
- Лабораторна робота №6

Лабораторні роботи з курсу "Основи алгоритмізації та програмування"

Лабораторна робота №1

Лабораторна робота № 1.

Тема: Процедурне програмування.

Мета: Формувати вміння і навички процедурного опису алгоритмів.
Показати можливість застосування процедури та функцій при розв'язуванні

Design7. The reflection of the content of the laboratory №1

Інтегроване середовище курсу
"Основи алгоритмізації та програмування"
для вищих навчальних закладів

О.А.П. << ОАП << Лабораторні роботи

Лабораторні роботи з курсу "Основи алгоритмізації та програмування"

- Лабораторна робота №1
- Лабораторна робота №2
- Лабораторна робота №3
- Лабораторна робота №4
- Лабораторна робота №5
- Лабораторна робота №6

Теоретичні відомості.

http://weboap.ksu.ks.ua/mod/book/view.php?id=14#subject_121

Хід роботи

Приклади задач та їх розв'язання

1. Функція GCD (алгоритм Евкліда) обчислює найбільший спільний дільник двох натуральних чисел x і y .

Design8. Reference from the laboratory to appropriate theme of teaching aid of integral sphere.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Артеменко В.Б. Впровадження технологій дистанційного навчання у ЛКА http://www.dlab.kiev.ua/KS2005/Tezy/Artemenko/Artemenko_Zachko_tczy.doc
2. Гагарін О.О. Організація дистанційного навчання як інформаційний фактор реалізації науково-технологічної складової економічної безпеки держави / Гагарін О.О., Луценко А.М., Титенко С.В. http://www.setlab.net/?view=Gagarin_Tytenko
3. Гуржій А.М. Основи програмування / Гуржій А.М., Львов М.С., Співаковський О.В. – Херсон, 2004. – 355 с.
4. Дистанційне навчання <http://www.do.khai.edu/ua/about/>
5. Дистанційне навчання <http://www.refine.org.ua/pageid-5109-1.html>

6. Журавльова І.І. Програмні засоби реалізації мережевих технологій дистанційного навчання http://www.uapa-dlc.org.ua/library/zhura_isdn.html
7. Співаковський О.В. Концепція викладання дисциплін інформатики в школі і педагогічному вузі / Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – №3. – С. 21-25
8. Співаковський О.В. Шляхи удосконалення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» у педагогічному вузі / Співаковський О.В., Львов М.С. – К.: Комп'ютер у школі та сім'ї. – №4, 2001 – С. 22-24
9. Співаковський О.В. Педагогічні технології та педагогічно орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід / Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.О., Кот С.М. – К.: Комп'ютер у школі та сім'ї. – №4(22), 2002 – С. 24-28

UDC 37.025:004.4

**THE HIERARCHY OF COMPONENT FOR TASKS SOLUTION
IN THE COURSE OF “LINEAR ALGEBRA”****Kruglyk V.S.
Kherson State University**

In the present article the case in point is an application of new informational technologies in the process of teaching Linear Algebra in Kherson State University. The component-oriented approach to the teaching Linear Algebra is examined as well as hierarchy of components which is used in the system and advantages of such approach in comparison with traditional approach.

Keywords: distance learning, linear algebra, educational software.

Introduction

The world process of transition from industrial to informational society as well as social and economical changes occurring in Ukraine requires considerable changes in many spheres of the state's activity. First of all it is related to the reformation of education. In the National Program “Education. Ukraine of the XXI century” the following items are foreseen: ensuring education development on the basis of new progressive conceptions, application of new pedagogical technologies and scientific-methodical achievements in the process of upbringing and education, formation of new system for the informational support of education, joining of Ukraine to the transcontinental system of computer information.

The development of the system of education of Ukraine should lead to:

- occurrence of new possibilities for the purpose of renewal of content and methods of disciplines teaching and knowledge distribution;
- enhancement of possibilities to get education for the great number of young people, with the exception of those, who can not study at the institutions of higher education according to the traditional forms in the result of lack of financial or physical possibilities, professional overemployment, remoteness from the cities, prestigiousness of the educational institutions, etc.;
- realization of system of continuous education “through the whole life”, including secondary, pregradual, higher and postgradual education;
- individualization of education on condition of its mass character.

For the purpose of achievement of the indicated results it is necessary to develop the distance education, introduction of which in Ukraine is provided by the National Program of Informatization. Lately in the foreign systems of education have occurred the considerable structural changes which are caused by the development of Internet and its increasing influence on the all kinds of activity of the society. According to the information of foreign experts in the future each employed person should have the higher education – from the point of view of the XXI century, the minimum educational level which is necessary for mankind survival. That's why it is not occasional that within last decade the number of students who study according to the nontraditional technologies have been considerably enlarged in comparison with the number of students of the full-time course of study.

The question of most current importance is an application of modern informational technologies in those spheres of mental work which are the most difficult for perception, when the complexity of teaching is caused by the great number of routine work. The great number of calculations, which accompanies the search of the way for tasks solutions, doesn't give the opportunity for the student to understand the main point of research processes and as a result it doesn't form the necessary knowledge and skills. In the National State Program “Education” (Ukraine of the XXI century) is indicated that the education should ensure a many-sided development of individual as an integral personality, development of his skills and talents, and on

this basis it ensures the enrichment of the intellectual potential of the nation, its spirituality and culture, the formation of the citizen of Ukraine, who is able to make a conscious and social choice [1].

With the advent of new technologies appeared corresponding changes in the different spheres of production, science, culture and education. The system of education by means of staff training ensures the subsequent development and modernization of scientific-technical and cultural potential of the society. It is directed to the outlook and that's why it should react to the changes in the society in a proper time, because it is one of the determining conditions of its efficient functioning. It follows that nowadays a necessity of development and introduction of new technologies of knowledge, skills and abilities formation, formation of new content, methods, and means of education, didactic and methodical support in general is very actual. In full it is related to the higher pedagogical school and in particular to the organization of teaching and educational process there. The traditional methodical systems don't correspond to the modern needs. The modern informational and communicational technologies are used in the fragmentary manner in the working practice of the higher pedagogical schools. At the same time the execution of the educational and pedagogical objectives suggested by the National Doctrine of the development of education in Ukraine in the XXI century demands a fundamentally new support of the educational and pedagogical (upbringing) process. One of the working approaches to its effective realization is a component-oriented education, the foundations of which were developed by O.V.Spivakovskiy.

The Conception of the Component-Oriented Education

The idea of component-oriented approach consists in such organization of the educational process by which the previous, earlier learned knowledge and means of activity should be used as a new instrument for tasks solution of more higher and complicated level. The traditional technologies of education also provide the usage of earlier learned knowledge, means and techniques. For example, student can not solve the system of linear equations without applying elementary arithmetic. In course of such teaching the common is a situation when during any tasks solution it is necessary to make all actions – from elementary transformations and calculations to the last step – result.

In course of component-oriented approach a certain type of thinking based on the search, selection and the most appropriate usage of the components for solutions of the previous tasks in the process of solution of tasks of the higher level of complication is formed by students (pupils). The ability of forming of the solution scheme for the indicated more complicated tasks in the form of a completed new component which can be used for the solution of the next tasks is also formed.

The component-oriented approach demands to distinguish on the each stage of education the essential and non-essential, it assists to the formation of abstractions by means of creation of own or usage of known, previously made components for the purpose of solution of new, more complicated task. At the same time it outlines a new ideology of development of the pedagogical program means – new instrument by the help of which it is possible not only to provide effective and resulting education but also to upgrade the content of the subjects on the basis of creation and usage of new components. At that the significant intensification of the process of cognition is provided, individual trajectory of education by means of possibility to render any set of components for everyone involved in the process of education by the tutor (teacher).

The technology of the component-oriented approach demands formation of conception of the component as an abstraction, which is an instrument for creation of new abstraction and understanding the fact that means and methods of the students' activity can be improved by means of mastering of the earlier learned and created components. The pedagogue should realize that the principle of the component-oriented education brings qualitative changes in the educational and cognitive activity which determines a new approach for tasks solutions, connected with ability to find the most effective components and to unite them for the purpose of solution of the given task.

Nowadays the technological prerequisites of usage of such approach are provided by the modern informational technologies of education. The usage of the component-oriented approach in education passes through the integration of traditional and new computer-oriented technologies of

education. This demands not only recomprehension of content, but also recomprehension of methodical system of education, including development of special computer surroundings by the help of which it is possible to support and realize the component-oriented principle of education.

The tasks solution of each class demands usage of a certain instrument. For example for the linear equation it can be the elementary transformations, operations of adding, subtraction, division and multiplication. But the schemes of tasks solution for the each class can be the components (instruments) for tasks solution of the other class of higher level of hierarchy and abstraction. In the given example the schemes of tasks solution of such classes can be the components: finding of the determinant of the linear equation, solution of system of linear equation, finding converted matrix, etc. The knowledge, skills and abilities received in course of study of a certain theme are converted to the component which is used for solving tasks of the more complicated level. Thus it is possible to build the consecution of education in a different way, to ensure the possibility to choice what components should be informed to the student and what tasks should be solved by him independently according to the purpose of education, student's abilities and other components of the process of education.

The indicated problem can be solved through the prism of separation of essential and non-essential in the process of tasks solution in the examined class.

The possibility to choice the necessary components at that personally for each who support the procedure of tasks solutions of the given class determines the principle of the component-oriented approach, which is based on the following basis:

- necessity to distinguish the essential and non-essential in the course of task solution;
- choice of components solving which ensure necessary depth and speed of result;
- methodically sound system of determination of level of the detailed elaboration for tasks solution;
- possibility to use schemes or algorithms for solution of the earlier solved tasks as a component in the process of solution of the next tasks.
- usage of abstractions, which correspond to the hierarchy of components of educational tasks solution.

These conceptions are laid in the foundations of the program system.

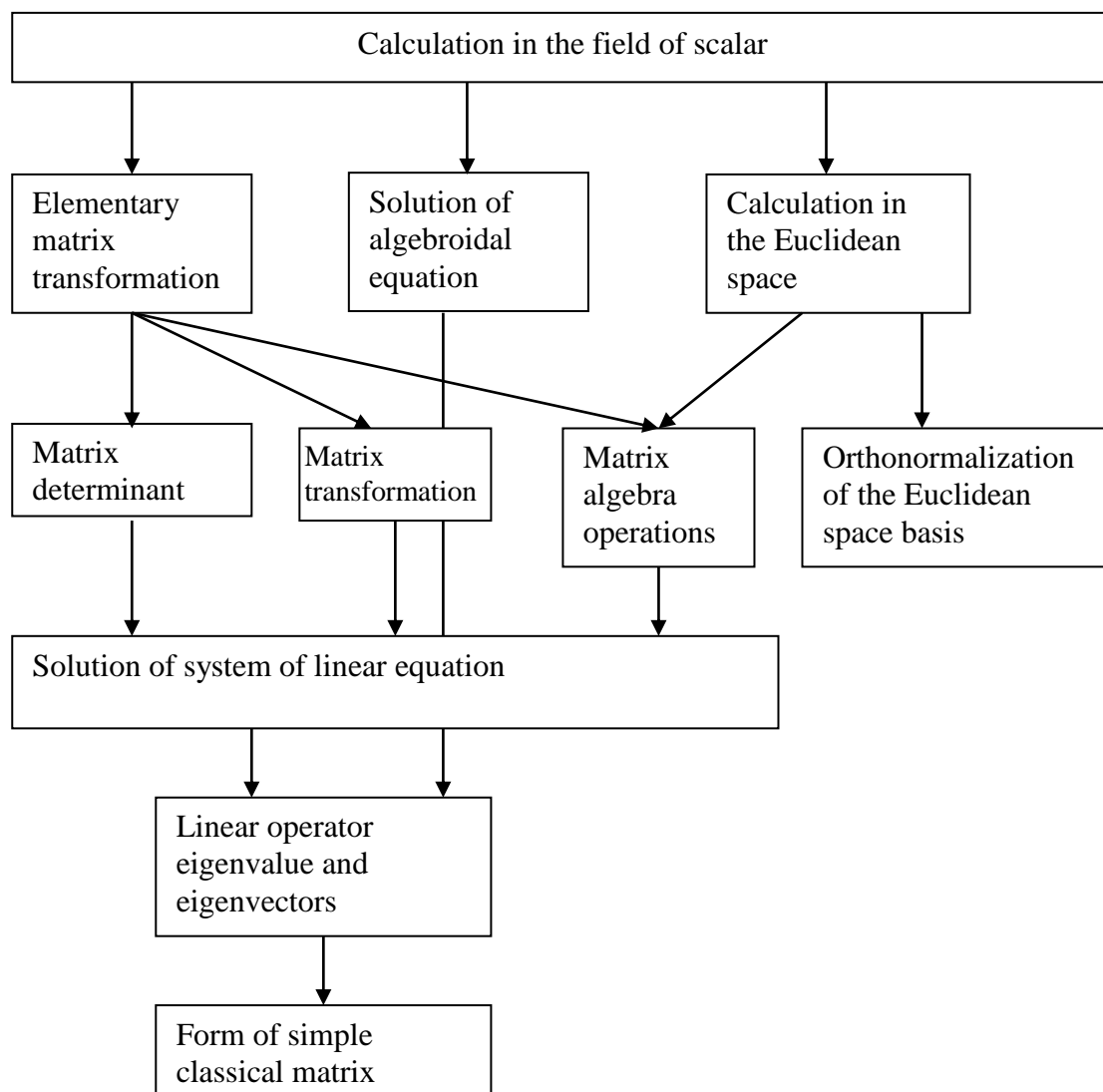
The most considerable changes in course of subject studying in comparison with traditional appeared in the methodology of practical lessons and tests giving. The fulfillment of tasks with the help of program and methodical complex "WebAlmir" forms qualitative practical skills, abilities and knowledge of the students in the methods of Linear Algebra. The formation of a proper level of knowledge is realized by the choice of the appropriate instrument base, which consists of technological educational components. In fact the student manages the process of solution, initializing the execution of each step of calculations. The computer immediately and correctly fulfils calculations and rewritings, thereby releasing the user from the excess waste of time.

To our opinion this methodology is probably the best settlement of disputes between volumes of teaching materials and limitation of human abilities.

As we can see a new approach gives considerable advantages also during the organization of student's independent work. First of all the process of control of practical lessons is considerably simplified. Secondly in the process of individual and test lessons of students the tutor uses the computer technologies in the process of verification of the executed tasks in full and verification of correctness of each step of task. This released the tutor from the routine of search of mistakes and enables him with opportunity of individual work with students.

Thus the above mentioned facts permits to make conclusion that the usage of computer technologies raises students' interest to the conducted lessons and assists to the more conscientious attitude to the education. Besides, the application of modern methods of data processing assists to the general development of the informational culture of students and their professional formation.

We show hierarchy of components in course of Linear Algebra, picture 1.



Picture 1. The Hierarchy of Components in the course of Linear Algebra

Let us give the example of solution of system of linear equation with the help of matrix method. As we know, $A \cdot X = B$, where A is a matrix with coefficients by unknowns, B is a vector of absolute terms. Then vector $X = A^{-1} \cdot B$. So to solve this task we need to find the matrix converted to the matrix A . In the system “WebAlmir” we can choose two ways of solution: by means of elementary transformations of the augmented matrix we can find converted to A or we can use a component “Converted matrix determination”. The given component automatically finds the matrix converted to the existing one in case when the matrix determinant is equal to 0. Then the user should multiply the received converted matrix to the vector of absolute terms using the component “To multiply two matrixes”. As a result we receive the vector bearing the meaning of unknowns that were in search. So, the process of solution corresponds to consistency of the following actions: finding the converted matrix, multiplication of two matrixes. In other words in this case the student concentrates on the algorithm of solution ignoring the direct calculation.

The practical lessons are carried out in modern computer class. There is a free access to the methodical recommendations of the teacher that conducts the practical lessons from the working places of students. This document is located in the special educational site of the university. It is not included to the program-methodical complex of Linear Algebra as the basic one. As a rule the tutor that carries out the lesson (not the lector only) has his own view to this lesson organization. Methodical instructions contain the references to the theoretical material from the text-book and the

list of tasks that are to be solved during the practical lesson. We should emphasize separately that the tutor has an objective to determine the concrete instruments for each educational task of Linear Algebra which should be used by the student during his work in the field of tasks solution – the basic module of software environment. Thereby the tutor has a certain freedom.

The students are obliged to have the text-book and to use the electric version of the book of problems integrated (as a component) to the software environment of “WebAlmir”. As a rule the educational task contains 6-8 educational problems. Let us note that it in 2-3 times exceeds the traditional organization of the lessons. The practice of carrying out the lessons with such technology proved that the volume of practical lessons comparing with the traditional technology is not changing and is $1\frac{1}{2}$ of the volume of general course that is approximately equal to 36-40 academic hours.

At the first lesson the students load the program and register themselves. To let the students begin to acquaint with the program the tutor has to add just registered users to the list of students.

After the user’s information was added to the list of students he is able to enter the program and begin his work using the password and correspondent rights. Two thirds of the educational time at the first practical lesson is assigned to the acquaintance with the possibilities of the program “WebAlmir” usage, one third is assigned directly to the acquaintance with the tasks solution environment.

At the next lessons in accordance with the objective the tutor is able to show some possibilities in the form of the components that are ready for usage.

For instance, while learning the topic “Detection of the Matrix Determinant” the student passes step by step all the course of solution identical to the traditional one, releasing from calculations only. In the further process of solution of more complicated tasks in which the determinate detection is one of the steps of solution the tutor is able to show the possibility of the finished matrix determinant reception for all or some students.

Organization of tests

The most significant are the changes that were made in the organization of current control of knowledge. The thing is that such form of control as the student’s work at the board under the tutor’s supervision and with the others students’ participation (that does not correspond to reality) is excluded from the practice absolutely. According to our methodology the students pass 8 current control tests within the semester.

Each test devoted to one of the basic tasks of Linear Algebra. It is understood that the test is executed in the “Tasks solution environment”. The solution of all tasks is checked by means of the environment for arithmetical accuracy and completeness. Upon completion of tests, the tutor appraises it in accordance with the number of solved tasks and quality of solution. It is significant that there aren’t any arithmetical mistakes in the process of solution, that’s why the tutor appraises knowledge of the method of task solution.

Finally, those students who have got good and excellent marks have a right to use the corresponding basic task as a technological component in course of the other tasks solution in their further work in the “Environment”. Let us give a concrete example:

- Basic task 1: “To solve the system of linear equations”
- Basic task 6: “To detect the linear operator eigenvectors”

If the student received good or excellent mark for his test paper No. 1 of the “System of Linear Equations” he has a right to miss the solution of the systems of linear equations with the help of which the eigenvectors are detected with the help of Gauss method in the test paper No.6 that is over a few steps of linear matrix transformation and to do only one command – “To solve the system of linear equations”.

This principle is one of the concrete forms of component approach usage to the process of education. Let us give the approximate plan of practical lessons and test papers conducting (table 1).

Oriented plan of practical training and test

No.	Topic	Hours	Notes
1	Systems of linear equations	2 pr.	Basic components: elementary system lines transformations
2	Vector spaces	4 pr. 2 c.p.	Basic components: elementary matrix transformation
3	Basis and dimensionality of vector spaces	4 pr. 2 c.p.	Basic components: systems of linear equations
4	Matrixes	4 pr.	Basic components: systems of linear equations
5	Matrix's rang	4 pr. 2 c.p.	Basic components: systems of linear equations
6	Linear operators	4 pr. 2 c.p.	Basic components: systems of linear equations, matrix determinant
7	Systems of linear equations (continuation)	4 pr. 2 c.p.	Basic components: systems of linear equations, matrix determinant, matrix transformation
8	Linear operator eigenvectors	4 pr. 2 c.p.	Basic components: systems of linear equations, matrix determinant, calculation of coefficients and roots of particular polynomial
9	Form of simple classical matrix	2 pr. 2 c.p.	Basic components: systems of linear equations, eigenvalues and linear operator eigenvectors calculation
10	Euclidean spaces	4 pr. 2 c.p.	Basic components: elementary transformations, scalar product, absolute value of a vector, launch angle

Organization of Final Control

The final control of Linear Algebra is as a rule the examination that is preceded by the spoken test. The tutors conduct it at the computer class. Organization of the spoken test and examination is actually a traditional one. The main feature is the thing that the students answer only theoretical questions but during the process of preparation and answering they have an opportunity to use software environment “WebAlmir” as the lector did. The general mark of the student is put by the lector who takes into consideration the marks of the student for test papers apart from the appraisal of his theoretical answers of examination paper questions.

The usage of environment “WebAlmir” is very profitable for student’s independent work organization. Having the access to the server the students have an opportunity to solve the necessary number of tasks for fixation or revision, to work with theoretical material, to exchange their views by means of discussion when they have spare time. It is very useful and convenient for those students who are unable to solve the same number of tasks as the most students do because of their physical features and weak preliminary basis. The tutor checks the tasks solutions when it is convenient to him and opens one or another possibility (component) for the next lessons. The stages of student’s work during the process of tasks solution are the same as at the practical lessons.

In such a way the developed model of the course “Linear Algebra” realizes state educational standard of “Linear Algebra” teaching by the means of:

- intensification and expansion of theoretical basis of the course in the first place by means of decreasing of time for routine operations execution;
- usage of systems of distant access to the structured educational material for the students and teachers as in synchronic as in asynchronic conditions;

- the necessity of analysis of the existing conception of Higher Mathematics teaching from the point of singling out the educational units that can be used as a components of solution of tasks of the higher level;
- usage of computer orientated programs of educational and professional destination during the course of Higher Mathematics teaching;
- providing the practical direction to the results of studying;
- creation of conditions for the most full discovery of genetic skills and abilities of the students, forming the necessary level of motivation of educational activity.

The developed integrated computer system allows periodical renewal and replenishment of the new content. Its usage ensures effective operation of all the compounds of component-orientated approach to Linear Algebra studying on the single platform. The component-orientated principle is considered as an information technology of personally-orientated model of education realization. From the methodological point of view it is based on the following principles: integrity perception of the object of studying, unity of content and procedural in the process of education, adequacy of purposes in the system of higher education, integration and inter-subject connection.

The developed universal information form-factor with the scheme of knowledge level monitoring and the necessary skills and abilities acquisition in the different levels can be modified to use for the other educational disciplines teaching. The structured model of education provides the construction of situation on the basis of maximum account of individual interests of each student that ensures its activity according to his own trajectory of education. Meanwhile the pedagogical skills are the potential possibilities, preconditions and knowledge and skills are the content basis on the ground of which the abilities realize and develop. The modern technologies of education ensure the organic unification of the subjective experience of students and the basis of mathematical science: construction of educational lessons, text-books and tutorials directed not only to the knowledge level expansion, structuring, integration and generalization of the subject content but to practical transformation of the existing subjective experience of the student. Linear Algebra studying on the basis of component-orientated information technology is more effective comparing with traditional methodological systems in the context of personally-orientated approach realization as it increasingly furthers the realization of individualization principles and differentiation of educational process expands its content, increases the intensification and effectiveness of education in general.

The usage of information and technical means increases the basic factors of education effectiveness (the level of formation of basic mathematical concepts and abilities to identify, analyze and use it, mastering of methods and ways of tasks solution, depth of knowledge learning) of the students.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Співаковський О.В. Підготовка вчителя математики до використання комп'ютера у навчальному процесі. //Комп'ютер у школі та сім'ї.-1999.-№2(6), с. 9-12.
2. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід / [Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А.Зайцева Т.В.Кушнір Н.А., Кот С.М.] // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002.– №2 (20). – С. 17–21.
3. Співаковський О.В. / Лінійна алгебра: Навчальний посібник. / О. Співаковський, В.А. Крекнін. – Херсон: Айлант, 1997. – 148 с.
4. Співаковський О.В Збірник задач і вправ з лінійної алгебри: Навчальний посібник / Співаковський О.В., Крекнін В.А., Черниш К.В. – Херсон: Айлант, 2000. – 206с.

УДК 387.1

**ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ
ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ЗОРУ****Лозицький О.А.****Національний університет "Львівська політехніка"****Пасічник О.В.****Львівський НВК „Школа-гімназія „Сихівська”**

В даній статті розглядається проблема навчання інформаційним технологіям людей з вадами зору. В роботі описуються технології та алгоритми, які використовуються для створення навчальних посібників у форматі DAISY. Акцент робиться на актуальному стані забезпечення та розробки сучасних інформаційних технологій та їх адаптації для потреб людей з вадами зору.

Ключові слова: DAISY, незрячий, ІТ, аудіо-книга, книга що „розмовляє”.

Вступ

На сьогодні в Україні понад 60 тисяч осіб є інвалідами по зору, із них близько 25 тисяч осіб, що повністю втратили зір. У всесвітньому масштабі ці цифри просто вражають. Ці люди стикаються з труднощами в реалізації своїх прав, вони позбавлені багатьох можливостей реалізувати права на одержання інформації. Оскільки вони не мають можливості належно забезпечити себе необхідними інформаційними ресурсами, наприклад, книгами в шрифтах Брайля чи аудіо-літературою, не кажучи про спеціальні пристосування для роботи з комп'ютером та виходом в мережу Інтернет.

Теперішній стан забезпечення незрячих людей літературою в Україні не може не хвилювати, адже в порівнянні з Європою чи США, у нас практично не видається література для незрячих. Якщо говорити про цифри, то це приблизно 5-6 книг шрифтом Брайля та біля 150 аудіо-книг на рік. Це надзвичайно мало. За кордоном кількість таких книг та аудіо-матеріалів є набагато більшою, там створено цілі бібліотечні мережі та крупні фонотеки для незрячих. Наприклад, уряд Швеції виділяє чималі кошти (десятки мільйонів євро) для забезпечення незрячих книгами, підручниками, методичними матеріалами, аудіо-книгами та різноманітними технічними засобами в цій сфері.

Зараз у світі широко використовуються комп'ютери, обладнані брайлівським монітором, що дає змогу прочитувати довільний електронний текст за допомогою рельєфно-точкового шрифту. Також розроблено спеціальне програмне забезпечення з передавання тексту так званим синтетичним голосом (синтезатори мовних сигналів). Це дороговартісне обладнання, один комплект якого коштує близько 1200 доларів США. Такі синтезатори є корисними для зчитування інформації, яка подається на екрані монітора; незряча людина має змогу „побачити” інформацію на екрані шляхом її прослуховування з допомогою спеціалізованої програми, синтезуючої мовні сигнали.

Пристосування для роботи незрячих з комп'ютером

Стрімкий розвиток галузі комп'ютерингу створив передумови використання спеціалізованих комп'ютерних технологій, які значно розширили сферу застосування так званого брайлівського шрифту. Спеціально для незрячих користувачів розроблено брайлівські дисплеї – спеціальні пристрої, що дозволяють незрячому користувачеві сприймати текстову інформацію, подану на моніторі у вигляді рельєфно-крапкових символів системи Брайля. Текстову інформацію виводять спеціальні рухомі рельєфні крапки. Зазвичай на такому дисплеї одночасно з'являється 40 або 80 символів.

Альтернативою брайлівському дисплею служать програми для голосового зчитування тексту з екранів моніторів та баз даних на основі синтезатору мовних сигналів. У поєднанні з

програмами мовного доступу відтворення, зазвичай використовується і брайлівська клавіатура.

Синтез мови – це подання текстового матеріалу у форматі мовного сигналу. Програмний чи програмно-апаратний пристрій, який для цього використовується називається синтезатором мови. Він використовує технологію синтезу мови для читання різноманітних текстів, буферу, книг, файлів, HTML сторінок і т.ін. У комплект синтезатора мови зазвичай входять мовні пакети для відображення текстів українською, російською, англійською та іншими мовами.

Окрім програм-синтезаторів мови для незрячих, існують спеціальні інтернет-перекладачі. Наприклад, безкоштовний і простий в користуванні сервіс Robobrainle здатний перекладати тексти на абетку незрячих або створювати на їх основі звукові файли, не примушуючи користувачів звертатися до складних спеціалізованих програм.

Щоб виводити текст на друк для незрячих користувачів, використовують брайлівський принтер. Це пристрій виведення текстової інформації в символах абетки Брайля. Цей принтер видруковує на папері символи рельєфними крапками, щоправда, створюючи при цьому сильний шум.

Книга, що „розмовляє”

Зряча людина стикається із друкованим матеріалом на кожному кроці: газети, книги, вуличні знаки, листи, реклама і т.ін. У символах Брайля подано відносно невеликий набір книг та періодичних видань. Видається недоречним перетворювати повні тексти газет та журналів у шрифти брайля, оскільки це дорого і вимагає суттєвих затрат часу і зусиль. Тому традиційним є шлях адаптації матеріалу для незрячого – начитування його на електронний носій і використання при цьому аудіо-каналу.

Для розробки технологій і стандартів нового покоління книги, що „розмовляє” був створений DAISY консорціум, куди увійшли, головним чином, виробники літератури для незрячих і організації, що займаються інформаційним обслуговуванням людей з обмеженими можливостями.

Книги формату DAISY (Digital Audio-based Information System) використовують техніку архівації файлів формату MP3. Книги формату DAISY, що „говорять”, можна прослуховувати на спеціальних відтворюючих пристроях, а також на комп’ютері, обладнаному відповідним навігаційним програмним забезпеченням DAISY. Книги у форматі DAISY можуть бути структуровані або неструктуровані. Рішення ухвалює бібліотека або видавці, які виготовляють відповідні книги. Цифрова книга, що „розмовляє”, у форматі стандарту DAISY пропонує незрячим і слабовзрячим читачам проглядати її так само, як це роблять зрячі люди, котрі читають книгу.

Навігація – це можливість незрячим читачам „перегортати” книгу, тобто пропускати або знаходити відзначені розділи і сторінки, знаходити інформацію в цифровому аудіо записі, начитаному голосом. Такі книги можуть містити окрім повного запису тексту, також зображення або інший тип мультимедійних об’єктів, які можуть бути синхронізовані так, що книга придатна для ширшої аудиторії, що включає слабовзрячих користувачів. Можливі різні способи зберігання цифрових аудіо-книг, як то на серверах або на CD-дисках. З первинних електронних і аудіо-файлів можуть бути виконані копії в інші формати, наприклад, брайлівські і текстові. Це розширює можливості бібліотек та навчальних центрів при виборі способів поповнення, зберігання і розміщення своїх фондів.

Цифрові книги, що „розмовляють”, були розроблені на основі сучасної традиційної аудіо книги. Вони поєднали в собі ще й повнотекстову версію відповідної публікації, надавши слухачеві широкі можливості читання, серед яких можливість швидкої навігації. Поняття структурованої аудіо навігації запровадив Консорціум Daisy, а це в свою чергу призвело до створення відповідного стандарту книги, що „розмовляє” Daisy 3.0/NISO Digital Talking Book Standard [1]. Ключовою метою створення стандартів Daisy є прийняття і просування на ринку відкритих стандартів, які були б дієвими на численних платформах та

підтримували б принципи інтернаціоналізації, тобто враховували специфіку інформаційних потреб людей в країнах, які розвиваються.

Стандарт NISO визначає публікацію книги, що „розмовляє” як множину документів XML, документів W3C SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) і цифрових аудіо потоків. Ключем до взаємодії користувача із цифровою книгою, що „розмовляє” є Навігаційний Контроль (NCX – Navigation Control). NCX – це додаток XML, який створює навігаційний шар в шапці змісту книги формату DAISY. Оскільки в минулому використовувалось лінійне прослуховування аудіозапису, то виникла необхідність довільно „переміщатись по запису”, у зв’язку з чим і була запропонована та опрацьована структура навігації для аудіо книги (див. Рис.1) [2].

Виробник цифрової книги, що „розмовляє”, котрий може при цьому бути власне автором друкованого видання, використовуючи авторські інструменти, визначає, які саме елементи є важливими складовими навігації в звуковому записі. Ці елементи накладаються на аудіо книгу і відповідними мітками (вказівниками) створюють розмітку на записі.

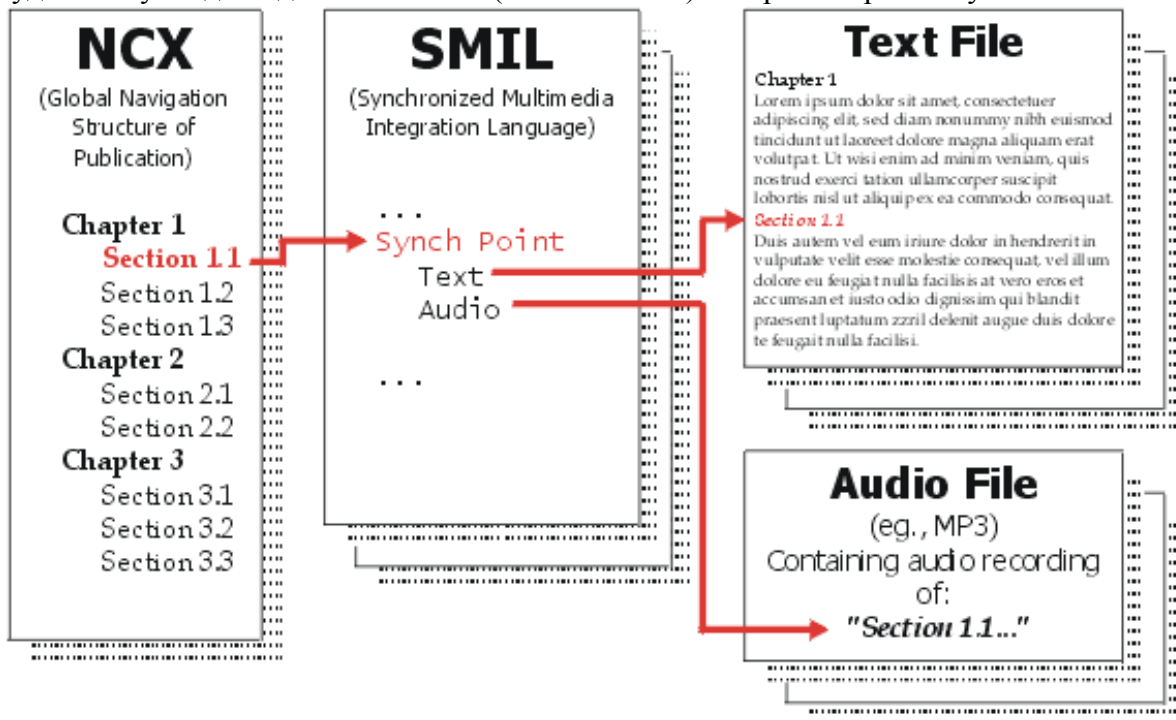


Рис. 1. Схема накладання навігації на аудіозапис.

PLEXTALK – це торгівельна марка компанії Shinano Kenshi, Ltd., яка виготовляє програвачі Digital Talking Book (DTB) як для цифрової книги, що „розмовляє” так і для різноманітних цифрових записів, а також продукує диктофони для незрячих людей. Пристрої PLEXTALK значно спрощують процеси програвання аудіо-книг незрячими користувачами. Аудіо-книги містять до 90 годин запису і мають можливість навігації, що дає змогу з легкістю переходити від однієї частини до іншої. Компанія PLEXTALK виготовляє декілька видів таких програвачів для аудіо-книг, котрі працюють з картами пам’яті SD та дисками формату CD. На носій інформації (карта пам’яті чи диск) записується книга у відповідній структурованій формі за допомогою спеціальної програми PLEXTALK Recording Software Pro (PRS Pro).

PRS Pro містить три базові функції в одному пакеті (Recording/Editing/CD-R Writing) – Запис/Редагування/Запис диску CD-R. Зазначимо, що PRS Pro може створювати лише DAISY книги, які є аудіо-структурованими.

Алгоритм роботи та програмне середовище PRS

Алгоритм створення книги, що „розмовляє” має чітку логічно сформовану структуру. Він являє собою процес, який умовно розділений на два етапи. Перший етап включає вибір

програмного забезпечення та обладнання для роботи, а також налаштування програмного середовища відповідно до умов та методу начитування книги.

Другий етап складається власне з начитування матеріалів та їх опрацювання. Після начитування матеріалів книги, зазвичай відбувається аналіз отриманих аудіо-файлів у форматі .wav або .mp3. На цьому етапі функціонує система опрацювання та нормалізації звуко-записів.

Результатом виконання цих етапів є готова книга, що „розмовляє”, яка може бути записана в подальшому на компакт диск або карту пам’яті і є придатною для використання.



Рис.2. Структурна схема створення книги, що „розмовляє”.

Головний екран програми PRS виконаний подібно до типової програми Windows. Зверху розташований рядок заголовків, під яким рядок Меню і Панель Інструментів. Решта екрану ділиться на 3 області: список Секцій (1), список Фраз (2) і область Моніторингу (3) (див. Рис.3).

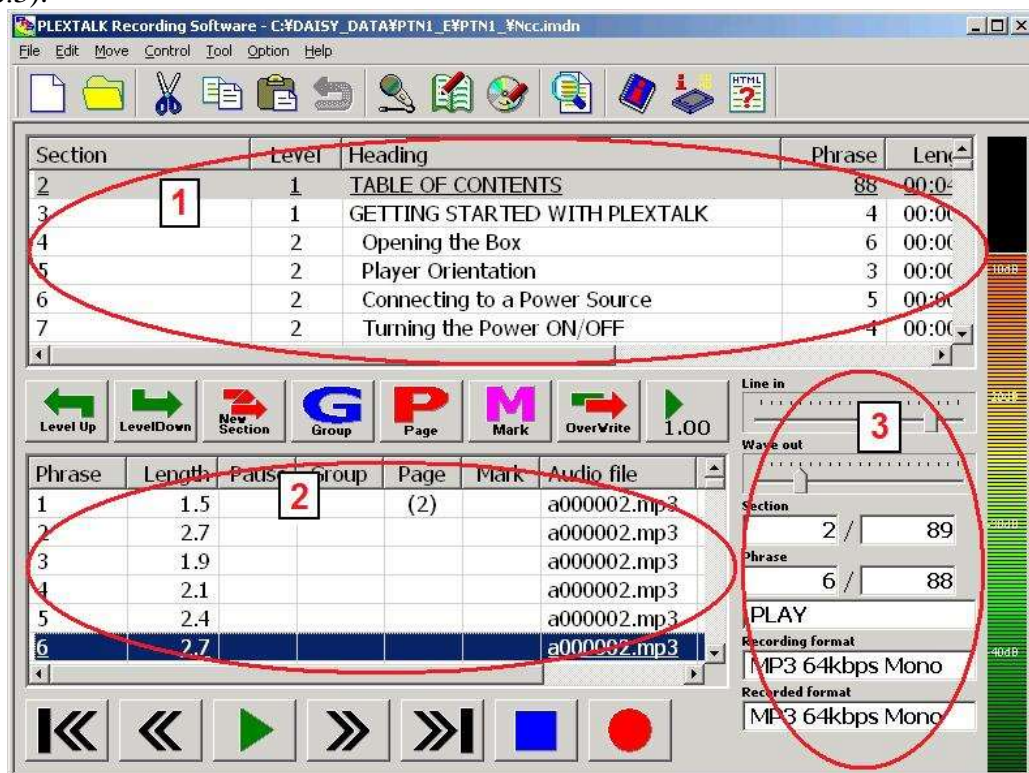


Рис.3. Вікно програми PRS Pro.

У рядку Меню розташовані такі елементи керування і форматування – File, Edit, Move, Control, Tool, Option, Help. Кожен з цих елементів має підменю з множиною команд.

На Панелі Інструментів міститься 13 іконок, які дозволяють виконувати різні дії над проектом, наприклад, Створити новий проект, Копіювати, Записати CD, Пошук заголовка та інші. Якщо ж вказівник миші навести на одну з цих іконок синтезатор прочитає функцію, за якою вона закріплена. Всі ці елементи є доступними через рядок Меню або за допомогою „гарячих” клавіш.

Список Секцій розбито на колонки з наступними заголовками: Секція, Рівень, Фраза, Довжина, Сторінка, і Коментар. Коли проект містить записаний матеріал, ця область складе список всіх секцій у проекті.

Між списком Секцій і списком Фраз є панель інструментів, яка має 8 кнопок. Більшість із них використовуються для редагування властивостей фрази чи секції. Всі ці кнопки можуть бути доступними з альтернативами використання клавіатури.



Рис.4. Панель інструментів програми PRS Pro.

Список Фраз розбито на колонки з наступними заголовками: Фраза, Довжина, Пауза, Група, Сторінка, Звукове ім'я файлу, Коментар. Коли проект містить записаний матеріал, ця область складе список всіх фраз в секції, яка виділена у списку Секцій.

Під списком Фраз є третя панель інструментів із 7 іконками. Ця панель інструментів може використовуватися для керування програванням та записом у проекті.

Права нижня частина екрану відповідає за контроль над рівнями програвання та запису у проекті та статусом проекту.

Для аудіо-запису тексту друкованої книги в аудіо-формат використовують спеціальну апаратуру (мікрофони, колонки, аудіо-мікшер та ін.) і відповідне програмне забезпечення.

Використовують два методи запису аудіо-книги:

а) начитування текстів безпосередньо у програму **PRS**, а далі редагування записів і власне запис готової книги на диск;

б) тексти начитують у програму **Sony Sound Forge**, далі редагування та нормалізація записів, а також „приглушення” шумів. Нормалізовані файли конвертують в формат MP3 і імпортують у PRS для подальшої структуризації та запису книги на компакт диск.

На рис.5 наведена схема підключення апаратури для запису аудіо в так званій студії аудіо запису, що складається з двох кімнат, в Кімнаті №2 розташовано робоче місце, обладнане мікрофоном, з допомогою якого начитується інформація та колонки, за допомогою яких читач чує команди, які подаються з Кімнати №1 (наприклад, „Запис”, „Стоп”, „Пауза” та ін.). У першій кімнаті розміщується оператор, який контролює запис за допомогою комп'ютерного пульта, мікшера і ін. Для уникнення сторонніх шумів кімната, в якій відбувається начитування повинна бути звукоізолюваною.

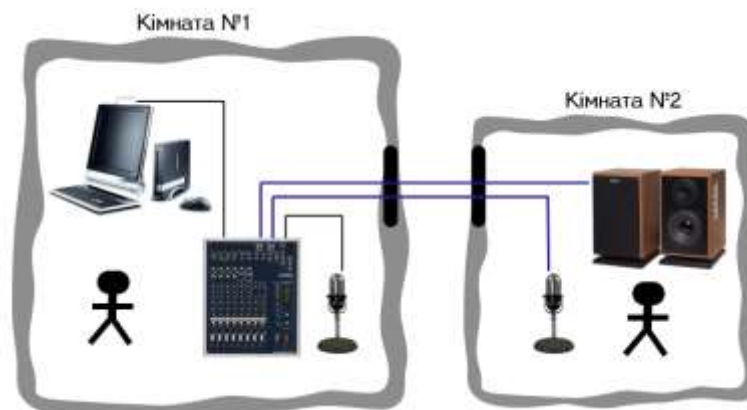


Рис.5. Структурна схема процесу запису аудіо-книги.

Алгоритм, який покладений в основу формування книги в DAISY форматі є за своєю суттю декомпозиційним поданням складних процесів у формі більш простих, котрі вимагають мінімальних затрат часу і дозволяють при цьому досягти максимуму ефективності.

На думку експертів, старі технології подання аудіокниг поступаються DAISY тим, що в новому цифровому форматі можливий запис книг до 9 рівнів ієрархії, що полегшує навігацію і дозволяє знаходити потрібний розділ, підрозділ і навіть відповідні слова за текстом. Для незрячих людей це найзручніша система. DAISY форматovanі матеріали є незамінними помічниками у навчанні, а також у науковій роботі. Японія, США, Швеція і Великобританія активно використовують книги, подані у цьому форматі. Нині у світовій практиці аудіокнига є однією з форм подання літературного твору та проходить етап свого становлення. В Україні ж ринок аудіокниги лише формується.

Цифрове подання навчальних книг в аудіо форматах

Одна із переваг книги, що „розмовляє” полягає у можливості індексування і пошуку інформації по ключових словах. Користувачі можуть прослухати всю книгу лінійно, не перевертаючи касету, а засоби навігації дозволяють швидко переходити від одного розділу до іншого, від абзацу – до абзацу або відзначати закладкою відповідні місця в тексті для повторного прослуховування (прочитання).

Якщо не заглиблюватись у тонкощі формату, то можна сказати, що на аудіокнигу накладається спеціальна навігаційна оболонка, і „читач” може не тільки слухати текст, але і працювати з ним: робити закладки, примітки, оперативно отримувати потрібну інформацію.

Залежно від жанру визначається власне структура DAISY книги. Так, для популярних романів й інших книг з простою лінійною структурою, які рідко використовуються в освітніх цілях і зазвичай читаються послідовно від початку до кінця, цілком достатньою є наявність аудіозапису з можливістю переходу від глави до глави. Цифрові аудіозаписи окремих нехудожніх творів будуть значно зручнішими для читання, якщо користувач матиме змогу „пересуватися” по структурних діленнях книги (наприклад, по частинах, главах, розділах, підрозділах) і при цьому матиме змогу обійтись без перегляду повного текстового файлу.

Зазвичай, книги, що „розмовляють” зберігаються на компакт дисках або картах пам'яті (flash memory cards). Карти пам'яті є зручнішими і надійнішими в порівнянні з CD, адже вони набагато менших розмірів, мають більший об'єм пам'яті для зберігання інформації, в них відсутні рухомі частини.

В рамках анонсованого нами дослідницького проекту розпочате формування серії аудіо-книг (підручників та посібників) в DAISY форматі з основ інформаційних технологій, які є цифровим поданням матеріалів освітньої серії видавництва ВНУ „Професійне навчання” за профілем ІТ для 12-ти річної школи. Наступним кроком буде подання в тому ж форматі підручників та посібників освітньо-наукової серії „Комп'ютеринг”.

За вимогами стандарту DAISY було начитано українською мовою підручник „Основи веб-дизайну” (О.Г. Пасічник, О.В. Пасічник, І.В. Стеценко: Навч. посібник – К.: Вид. група ВНУ. – 2008. – 336 с.). Начитування книги відбувалося у спеціальній студії запису на пристосованому високоякісному обладнанні, з використанням відповідного програмного забезпечення.

Процес вимагає високої зосередженості, уважності, правильно поставленої дикції та вміння тримати рівень голосу. В таких ситуаціях доводилось прослуховувати записаний матеріал на комп'ютері і за допомогою спеціальних програм (Sony Sound Forge, PLEXTALK Recording Software та ін.) вирізати та нормалізувати запис.

Одним з недоліків аудіокниги є неможливість відтворення зображень. Припустимо, людина, яка вивчає веб-дизайн практично, повинна бачити результат своєї роботи, тобто, створену веб-сторінку. Одним з виходів із цієї ситуації є максимально точний словесний опис рисунку чи зображення. Таким чином незряча людина може уявити описане словами зображення чи діаграму. Проте, на практиці трапляються доволі складні рисунки, або таблиці та діаграми, які описати за допомогою аудіо каналу надзвичайно складно.

Як зазначалось вище, процес начитування книги вимагає підвищеної зосередженості. При цьому слід враховувати те, що для озвучення друкованого підручника, як правило, необхідні чималі часові затрати. Під час начитування книги „Основи веб-дизайну” основна увага приділялась правильному темпу читання і дикції. При начитуванні книги необхідно

дотримуватись цих вимог для того, щоб студент-слухач без проблем розумів та сприймав аудіо матеріал.

Робота над аудіо книгою „Основи веб-дизайну” у форматі DAISY починалась із етапу підготовки програмного середовища та налаштування спеціалізованих технічних засобів для аудіо запису. Наступним кроком був власне процес начитування. Книга формувалась протягом тривалого часу, що визначався з врахуванням її розбиття на структурні розділи. Так, начитавши та нормалізувавши сім розділів навчального посібника, була сформована відповідна інформаційна таблиця із змістом. Створена інформаційна таблиця являє собою відповідну навігаційну карту книги, по якій незрячий користувач має змогу активно пересуватись від розділу до розділу, від сторінки до сторінки (див. Рис.6).

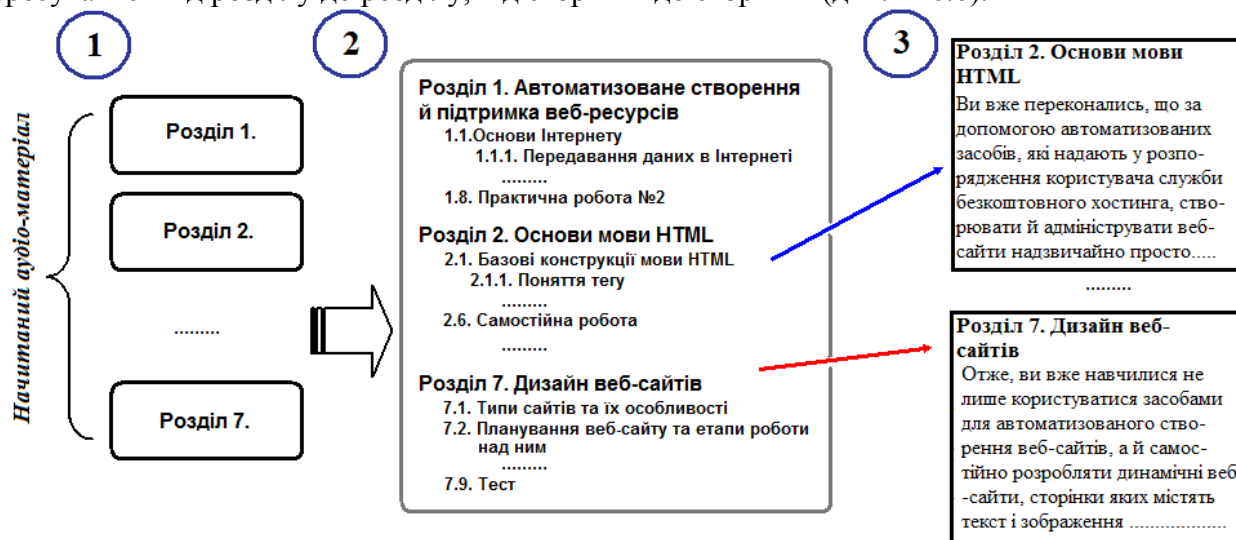


Рис.6. Процес формування навігаційної карти посібника „Основи веб-дизайну”.

Формування інформаційної таблиці зі змістом книги, що „розмовляє” відбувається в автоматичному режимі за допомогою спеціалізованої програми PLEXTALK Recording Software Pro. Після цього, кожен із розділів та підрозділів таблиці змісту зв’язується гіперпосиланням із відповідним розділом чи підрозділом начитаного матеріалу, які слугують мітками в процесах навігації.

Висновки

Прогрес триває, все масштабніше, ефективніше і результативніше втілюється у навчання школярів і студентів, зокрема з категорії людей з особливими потребами нові методи та інформаційні технології дистанційного навчання. На основі використання можливостей Інтернету в розвинутих країнах активно відкриваються і працюють віртуальні університети, коледжі, школи. Ці технології зручні як для здорових людей, так і людей з фізичними вадами. При розумному використанні досягнень цивілізації «чарівна шестикрапка» Луї Брайля займатиме в процесах дистанційної освіти далеко не останнє місце. В отриманні нової інформації незрячим людям не слід обмежуватись лише одним аудіо каналом, треба активно користуватись при цьому і системою шрифтів Брайля.

Останнім часом все більшої популярності набувають бібліотеки для незрячих людей. В них значно зростає кількість робочих комп’ютеризованих місць, комп’ютери забезпечуються спеціальними програмами та пристроями для незрячих та слабкозрячих користувачів (синтезатори мови, збільшувачі зображення), брайлівськими і лазерними принтерами, сканерами, брайлівськими дисплеями. Також, до роботи з незрячими залучають консультантів, які допомагають таким користувачам навчитися працювати на комп’ютері, здійснювати пошук необхідної інформації в мережі Інтернет, читати електронні бази даних та книги на компакт-дисках, сканувати текст і переводити його в рельєфно-крапковий вид за допомогою брайлівського принтера, користуватись електронною поштою, отримувати онлайн консультації з різноманітних питань, брати участь у тренінгах, олімпіадах, семінарах.

Впровадження в життя нових цікавих проектів, відкриття бібліотек, студій аудіо запису, навчально-комп'ютерних центрів – це новий імпульс до подолання інформаційної замкнутості людей з обмеженими можливостями, їх самореалізації та соціальної інтеграції.

Щодо перспектив впровадження сучасних дистанційних технологій навчання для людей з вадами зору та формування відповідних інформаційних ресурсів, то варто відзначити актуальність створення спеціалізованого профільного освітнього веб-порталу. Цей портал міститиме основні матеріали для навчання незрячих користувачів, зокрема у сфері інформаційних технологій (ІТ). Основний акцент нами робиться на створенні інформаційної бази аудіо-матеріалів та навчально-методичних засобів для дистанційного навчання незрячих користувачів, школярів та студентів. Проект реалізовується за підтримки Шведського інституту співробітництва (м. Стокгольм) колективами Свефі-Академії (м. Хапаранда) та Львівського навчально-виховного комплексу „Школа-гімназія „Сихівська”. В рамках проекту проведені тренінги по навчанню незрячих людей основам роботи з комп'ютером та оволодіння ними основних технік роботи в Internet-середовищі. Продовжується активна робота по формуванню контенту освітнього веб-порталу для незрячих людей, які в дистанційному режимі мали б змогу поглиблювати свої професійні знання та вміння і одержувати освіту бодай перших кваліфікаційних рівнів в галузі інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. NISO. File Specifications for the Digital Talking Book: ANSI/NISO Z39.86-200X.
2. M. T. Hakkinen and G. Kerscher. Applying a Navigation Layer to Digital Talking Books: SMIL, XML and NCX. The Web and Multimedia Workshop – WWW9 Amsterdam, May 2000.
3. Видавнича група BHV <http://www.bhv.kiev.ua/books/catalog.php?id=8&start=7>
4. Sylke F. K., Dixon J. M., Moodie M, M. The National library service for the blind and physically handicapped, Library of Congress // Alexandria. – 2000. – Vol. 12, N 2. – P. 81 – 98.
5. DAISY: Digital Accessible Information System. <http://www.daisy.org/>
6. В. Калинин „Дойти до точки: новые сферы применения азбуки Брайля”, 04.01.2009, <http://www.dislife.ru/flow/theme/1272/>
7. Диянская Г. Незрячие и Интернет, или как избежать одиночества // Библиотека. – 1999. – N 2. – С. 70 – 72
8. Анисимова Т.Е. „Перспективы и направления развития форматов для незрячих в аспекте формирования фондов”, 03.01.2009 <http://www.rgbs.ru/ru/std/info/anisimova1>

УДК 004.056: 378.4

**ПИТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ХЕРСОНСЬКОГО
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТА****Мазур А.В., Светланов І.Л.
Херсонський державний університет**

У даній статті автори висвітлюють загальні проблеми інформаційної безпеки сучасної організації та аналізують актуальні питання комп'ютерної безпеки у Херсонському державному університеті.

Ключові слова: безпека, інформаційний, комп'ютер.

Розвиток мережі Інтернет приводить до усвідомлення необхідності розширення організаціями своїх власних мереж та створенню гнучкої інфраструктури, адже це допомагає зацікавити більшу кількість клієнтів, значна частина яких при правильному підході потім може перетворитися із потенціальних на дійсних. Із цією метою організації, а освітні заклади тут не є виключенням, змушені відкривати доступ до власних інформаційних ресурсів, що неминуче призводить до зростання загрози прориву бар'єру інформаційно-технічного захисту із сторони зловмисників. Крім того, у будь-якому великому закладі, до числа яких можна віднести і Херсонський державний університет, існує розгалужена внутрішня система обміну та обробки даних у тому чи іншому вигляді, яка у наш час має вигляд єдиного комп'ютерного комплексу. Додаткова складність для підтримання необхідного рівня інформаційної безпеки обумовлюється у таких закладах, як правило, тим, що різні частини такої системи створюються у різний час із різними вимогами, а у якийсь момент робиться спроба їх об'єднати, що призводить до того, що не всі компоненти системи будуть відповідати вимогам безпеки. Звичайно, якщо організація створюється із самого початку із використанням правильного планування безпеки, націлюється на постійне проведення відповідних заходів, коли як керівництво, так і окремі члени організації усвідомлюють, чому це важливо, то, звичайно, у неї виникне мінімум відповідних проблем.

Але, як правило, організація створюється не заради того, щоб виконувати правила безпеки, а для того, щоб виконувати свої бізнес-завдання. Тому часто питання про безпеку постає лише тоді, коли вона у перший раз стикається із серйозними проблемами, такими, як втрата критично важливих даних, «епідемія» комп'ютерних вірусів, крадіжка важливої інформації зловмисниками тощо.

Отже, мета нашої статті – це, по-перше, зробити так, щоб читачі замислились над важливістю інформаційної безпеки до того, як виникне одна із вищезгаданих ситуацій, та, по-друге, оглянути ті елементи безпеки, які на даний момент існують у ХДУ, та роз'яснити особливості їх функціонування.

Спочатку зробимо короткий огляд «ідеальної» системи інформаційної безпеки.

Слід сказати, що усі нижченаведені правила та принципи були створені не в результаті абстрактних міркувань, а у результаті аналізу функціонування різноманітних організацій та тих викликів, із якими їм доводилося стикатись.

Отже, будь-яка організація повинна мати щонайменше наступні правила:

- Правила управління доступом:
 - управління реєстрацією та доступом
 - шифрування
 - інфраструктура відкритого ключа.
- Правила зовнішнього доступу
 - безпека Інтернет
 - доступ до віртуальної приватної мережі
 - Web та Internet

- електронна пошта.
- Користувачі та правила фізичного захисту:
 - надійна робота
 - архітектура мережі та адресація
 - фізичний захист.

Тепер розглянемо детальніше ці пункти і подивимося, як вони реалізовані у Херсонському державному університеті.

Будь-які заходи по побудуванню системи інформаційної безпеки повинні починатися із визначення загальної політики безпеки, якої потім будуть дотримуватися усі члени виробничого процесу – як керівництво, так і окремі працівники організації. Підтримка керівництва грає значну роль, оскільки без неї ця політика не бути сприйматися серйозно і втілення її у життя буде приречене на невдачу із самого початку. І хоча підхід, при якому керівництво визначає, що кожен відтепер повинен нести відповідальність за безпеку на власній ділянці роботи, буде спрацьовувати якийсь час, це врешті-решт призведе до того, що розвиток установи буде стримуватися. Адже за умови використання різними відділами різних стандартів їх взаємодія буде проблематичною. А робота за єдиними стандартами безпеки призводить до того, що окремі структурні підрозділи організації починають працювати більш злагоджено. У ХДУ запроваджені «Правила експлуатації інформаційних систем університету», які є загальним документом, що визначає політику ХДУ у сфері інформаційної безпеки. У даному документі представлені загальні правила Херсонського державного університету, що регулюють роботу з інформаційними системами (надання доступу, збереження й обмін інформацією, контроль і розкриття різних електронних повідомлень, включаючи отримані і відправлені співробітниками Університету). Кожна з інформаційних систем може мати додаткові правила експлуатації, визначені в інших документах. Правила експлуатації інформаційних систем обов'язкові для всіх користувачів комп'ютерних і мережних систем Університету, включаючи співробітників, професорсько-викладацький і допоміжний персонал, а також інших осіб, що так або інакше експлуатують інформаційні системи Університету. Для співробітників Університету, яким наданий доступ до інформаційних систем, дані правила стають частиною їхніх функціональних обов'язків.

Керування засобами електронних комунікацій і інформаційних систем очолює проректор по інформаційним технологіям, міжнародним зв'язкам і соціально-економічним питанням. Крім того, між кількома відділами університету розподілено відповідальність за певні сфери безпеки. Центр комп'ютерних технологій відповідає за апаратне забезпечення серверної частини університету і програмне забезпечення всієї комп'ютерної техніки, прийнятої по акту введення в експлуатацію. Експлуатаційно-технічний відділ комп'ютерної техніки і зв'язку відповідає за апаратне і програмне забезпечення всіх навчальних комп'ютерних аудиторій та за апаратне забезпечення комп'ютерної техніки адміністративної мережі.

Фізична безпека – це перший ешелон інформаційного захисту будь-якої установи. По-перше, ключове обладнання повинне бути змонтоване у спеціальному приміщенні. У ХДУ таким приміщенням є серверна, яка обладнана системою кондиціонування повітря, яка підтримує постійну температуру усередині приміщення, яка необхідна для правильної роботи устаткування. У ідеалі двері мають бути вогнетривкими та герметичними, що призведе до мінімізації втрат у випадку виникнення пожежі, та не повинні бути постійно відкритими. По-друге, доступ до таких приміщень повинен мати доступ лише авторизований персонал (у нашому випадку – системний адміністратор). У великих установах із цією метою використовуються спеціальні засоби по управлінню доступом – перепустки, в тому числі електронні, реєстрація осіб, що працюють або відвідують установу. По-третє, повинні бути плани реагування на непередбачені обставини (не лише плани евакуації персоналу на випадок виникнення пожежі), на відновлення після аварії тощо. Установа повинна мати систему оповіщення про виниклу небезпеку. Крім того, повинен проводитися періодичний контроль стану та конфігурації інформаційної мережі.

Наступний крок – забезпечення безпеки мережі. Основний метод тут – використання автентифікації, коли особа отримує доступ до інформаційних ресурсів на підставі тих повноважень, які їй надані. Робота в локальній мережі ХДУ регулюється «Правилами експлуатації інформаційних систем університету». Так, вони, наприклад, визначають, що установка й настроювання мережних компонентів операційної системи, а також реєстрація комп'ютера в мережі Університету виконується тільки співробітниками центра комп'ютерних технологій; що користувачам заборонено змінювати настроювання мережних компонентів операційної системи; що головний адміністратор системи може відмовити в підключенні комп'ютера до інформаційної мережі університету, якщо програмні й технічні характеристики даного комп'ютера або пристрою не відповідають вимогам загальної безпеки інформаційної мережі університету; що користувачі не повинні перешкоджати роботі сценаріїв, виконуваних на їхніх комп'ютерах при реєстрації у мережі Університету. Користувачу або відділу може бути надана папка на сервері для збереження особистої і службової інформації. Інформація Університету є його власністю і не повинна передаватися стороннім особам. У разі потреби для виконання своїх виробничих задач користувач може копіювати цю інформацію, передавати цю інформацію можна тільки відповідному персоналу.

Для управління доступу до мережі ХДУ використовуються технології доступу Microsoft, вбудовані у відповідні продукти. Права доступу визначаються при реєстрації користувачів відповідно до існуючих правил. У ХДУ також проводиться роз'яснення того, до яких саме інформаційних ресурсів і на яких умовах надається доступ. Це необхідно не лише для організації доступу до них користувачів, але й для захисту персональної інформації про працівників, яка захищена законодавством України. Отож, потрібні правила та система, що установлює порядок доступу до такої інформації. У ХДУ такі ресурси містить Інформаційно-аналітична система (ІАС) – програма, що дозволяє вести облік працівників (адреса, кваліфікація, посада, відпустки, заробітна платня, шпитальні листи, реєстрація, пільги, тривалість виконання робочих завдань) і студентів (вступ, спеціальність, випуск, розподіл, академічні відпустки, накази), бухгалтерський облік, контроль за матеріальними цінностями. Доступ до неї регулюється відповідними правилами.

У організаціях, де працівникам дозволяється виконувати свої обов'язки, не знаходячись при цьому безпосередньо на робочих місцях, також повинні існувати правила доступу до локальної мережі за допомогою VPN.

Internet у наш час – потужний робочий засіб, який у той же час може бути джерелом багатьох проблем, пов'язаних із інформаційною безпекою, тому відповідні правила слід розробляти особливо ретельно. У ХДУ ці питання регулюють «Правила експлуатації інформаційних систем університету». У них визначено, що університет створює й підтримує інфраструктуру, що забезпечує доступ користувачів в Internet, перелічені апаратні та програмні вимоги до комп'ютерів, яким може бути наданий такий доступ, та містяться деякі специфічні вимоги. Так, наприклад, користувачам заборонено змінювати настроювання підключення, безпеки і використовуваних програм браузера без дозволу керівництва Університету. Підключення Університету до Internet повинно використовуватися лише для виробничих цілей. Час доступу співробітників в Internet визначається регламентом роботи Університету. Користувачі не повинні передавати по Internet ніяку інформацію, розголошення якої може нанести шкоду їм особисто або Університету. Користувачі, яким надане право завантажувати програмне забезпечення з Internet, повинні робити це на системах, захищених постійно оновлюваним антивірусним програмним забезпеченням. Антивірусне програмне забезпечення повинне знаходитись в робочому стані, коли завантажене ззовні програмне забезпечення запускається на комп'ютері користувача.

Крім вищенаведених, повинні також існувати правила електронної торгівлі (сюди відносяться правила зберігання даних, захист пересилання даних та методи обробки заказів), якщо організація використовує її у своїх бізнес-процесах. На даний момент ХДУ не використовує такі можливості.

Одним із найбільш поширених засобів спілкування залишається електронна пошта, яка дозволяє пересилати повідомлення майже блискавично. ХДУ має власноруч розроблені правила, що регламентують роботу із електронною поштою та службами миттєвих повідомлень. У них визначено, що університет створює, керує й підтримує інфраструктуру, що забезпечує доставку електронної пошти й інших повідомлень користувачам усередині Університету й іншим особам через Internet. Для користувачів, яким надане право використання електронної пошти, на сервері створюється поштова скринька. Користувачі повинні чітко розуміти, що надана їм у користування електронна адреса є власністю Університету і її функціонування може бути припинене в будь-який момент без погодження з користувачем. Для доступу до ресурсів електронної пошти повинна використовуватися програма MS Outlook, настроєна на корпоративний режим роботи з поштою. Користувачам заборонено самостійно змінювати настроювання програми без дозволу керівництва Університету. Користувачі повинні регулярно перевіряти і негайно відповідати на адресовану їм службову електронну кореспонденцію. Секретна чи конфіденційна інформація може відправлятися тільки користувачам, що має доступ до локальної мережі. Користувачі не повинні підписуватися на списки розсилання, що не мають безпосереднього відношення до діяльності Університету, оскільки одержання й переадресація таких повідомлень приводить до значного завантаження внутрішнього поштового сервера. Користувачі електронної пошти й служб миттєвих повідомлень повинні дотримувати загальні правила етикету.

Слід сказати, що ХДУ має власний WEB-сайт, який надає доступ до актуальної інформації, що стосується усіх його підрозділів, кожен із яких може редагувати свою сторінку. Робота із даним ресурсом регламентується «Положенням про Web-портал Херсонського державного університету», у яких, зокрема, йдеться про те, що сайт ХДУ забезпечує офіційне подання інформації про університет у мережі Інтернет. Користувачем сайту може бути будь-яка особа, яка має технічні можливості виходу в Інтернет. Інформаційне наповнення та актуалізація сайту здійснюється спільними зусиллями ректорату, інститутів, факультетів, кафедр, структурних підрозділів, а також громадських організацій університету. По кожному розділу сайту (виду інформаційного ресурсу) визначаються підрозділи (посадові особи), відповідальні за добірку й надання відповідної інформації. За зміст опублікованих матеріалів відповідальність несе та структурна одиниця, яка їх публікує. Доступ для самостійного розміщення матеріалів підрозділами надається адміністратором після узгодження з проректором з науково-педагогічної роботи, інформаційних технологій, міжнародних зв'язків (подання заявки).

Наступний крок – антивірусна безпека. На жаль, у наш час нові віруси, «трояни» та шкідливі програми з'являються майже кожен тиждень. Вони можуть призвести як до незначних проблем, так і до призупинення роботи усієї мережі, що є неприпустимим. В ХДУ антивірусна безпека визначається «Правилами експлуатації інформаційних систем університету» та наказом «Про посилення внутрішньої антивірусної безпеки у мережі університету». Ці правила визначають, що користувачі відповідають за відсутність вірусів на закріплених за ними комп'ютерах. Якщо користувачу Університетом надані антивірусні засоби, він зобов'язаний проводити антивірусну перевірку усієї вхідної і вихідної інформації. Користувачам заборонено навмисно створювати, виконувати, поширювати або встановлювати комп'ютерні програми, які можуть самовідтворюватися, викликати ушкодження чи ускладнювати роботу оперативної пам'яті, пристроїв, що запам'ятовують, операційних систем або іншого програмного забезпечення. Користувачі не повинні запускати або відкривати будь-як файли (у тому числі файли документів MS Word, MS Excel), прикріплені до повідомлень електронної пошти, попередньо не перевіривши їх за допомогою антивірусного програмного забезпечення. Програмне забезпечення й інші файли не можна завантажувати або встановлювати на комп'ютери Університету, поки вони не будуть перевірені антивірусним програмним забезпеченням.

У останній час ХДУ купує комерційні антивірусні продукти, такі як KAV, які забезпечують безпеку серверів та певної кількості робочих станцій.

Одним із ефективних методів забезпечення цілісності та недоторканості даних, що пересилаються через Internet або використовуються для роботи, є шифрування. У ХДУ користувачі мають право використовувати шифрувальне програмне забезпечення, надане їм адміністратором системи чи розроблювачами відповідного програмного забезпечення з метою захисту ділової конфіденційної інформації. Користувачі, що використовують шифрування файлів або архівів, що зберігаються на кожному з комп'ютерів Університету, зобов'язані повідомити про це системного адміністратора і повинні забезпечити його паперовою роздруківкою всіх паролів або ключів шифрування, необхідних для доступу до файлу/архіву. Користувачам, що використовують шифрування, варто прийняти також усі інші, описані в документації програмного забезпечення міри, необхідні для можливості аварійного відновлення зашифрованого файлу/архіву. Усі дискети, використовувані для функціонування шифрувальних програм, повинні зберігатися в сейфі і вийматися звідти лише тоді, коли це необхідно.

Оскільки деякі відділи ХДУ, зокрема, Науково-дослідний інститут інформаційних технологій, займаються розробкою програмного забезпечення, то є потреба мати певні правила, які б регулювали цей вид діяльності. Одним із кроків на цьому шляху стала підготовка сертифікації Інституту на відповідність стандартам ISO-9001. На даний момент робота інституту ведеться згідно з системою якості, яка забезпечує високу якість продукту. Це досягається шляхом документування процесів та їх взаємодій; навчанням персоналу та надаванням ресурсів, що необхідні для нормального виконання процесу; постійного слідкування за процесами та виконання коригувальних дій для отримання запланованих результатів; постійного пошуку шляхів вдосконалення процесу розробки та впровадження покращань.

Отже, у ХДУ існують певні компоненти системи інформаційної безпеки, але на даний момент вони не можуть забезпечити максимальний рівень захисту університету від сучасних викликів. Так, хоча в університеті впроваджена, наприклад, реєстрація користувачів та розмежування доступу до інформаційних ресурсів, існують правила використання Internet та електронної пошти, разом із тим не проводяться регулярні перевірки конфігурації та стану мережі, немає надійного механізму архівації та резервування даних, відсутній спеціальний відділ, який би займався координацією та контролем за додержанням правил безпеки.

На жаль, обсяг даної статті не дозволяє провести ретельний аналіз усіх питань інформаційної безпеки та їх реалізації у Херсонському державному університеті. Втім, ми намагалися зробити лише стислий огляд та підкреслити ті моменти, на які слід звернути увагу, щоб зробити систему інформаційної безпеки в ХДУ більш ефективною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белов Е.Б., Лось В.П. Основы информационной безопасности.
2. Вильям Столлингс. Основы защиты сетей. Приложения и стандарты. Изд. «Вильямс», 2002.
3. Герасименко В.А. «Защита информации в автоматизированных системах обработки данных» Москва, Энергоатомиздат 1994 г.
4. Скотт Бармен. Разработка правил информационной безопасности. М., 2002.
5. Стивен Норткат, Джуди Новак. Обнаружение нарушений безопасности в сетях. Изд. «Вильямс», 2003.

UDC 004.051:512.64

EFFICIENT USE OF «SOLVING TASKS' ENVIRONMENT» IN DISTANCE LEARNING SYSTEM «WEB-ALMIR» DURING STUDYING LINEAR ALGEBRA

**Maksimovich M.B., Kruglyk V.S.
Kherson State University**

We analyzed question of linear algebra studying as one of fundamental chapter in mathematics. We propose to study material by using “Solving tasks’ environment”.

Keywords: *information and communication technology, linear algebra, «Web-Almir», “Environment for the solving tasks”, “Expert”.*

Introduction

Global communications, allowing quickly overcome time and distance, became a new phenomenon of nowadays’ culture.

Effective growth mechanism of quality education is the introduction of modern educational information technologies. So, decision of modern problems of educational field’s development is not possible without providing with computing equipment and telecommunications.

Collection of methods and hardware, used for gathering, creating, organizing, storing, processing, transmission, presentation and using the information, provide establishing of information and communication technologies (ICT).

Computer networks are a new stage in the development of external means of intellectual activities, knowledge and communication. [1]

Daniel Bell, creator of post-industrial theory that characterizes information society, together with other scientists supports the idea of creating a new society. Indeed, these terms are used almost as synonyms: information age is treated as an expression of post-industrial society (PIC) and post-industrialization is often described as an information society.

Problem definition

The most actual questions is using of modern information technologies in areas of mental activity, what are most difficult to understanding, when the difficulty of training is depended on much work. [4]

Mobility of computer and communication technologies led to the Internet implementation into the educational process, which is primarily very optimal and leads to the efficiency of education.

Distance learning (DL) is one of the main ways of informatization of education. Distance technology can be examined as a natural stage of evolution of traditional systems of education: from the board with chalk to electronic and computer training systems, from books to electronic libraries, from the usual audience to a virtual audience.

One of the advantages in the automated process’ using is the learning individualization. It provides the rate of filing and perception of material, which every student has separately, whereas in the classical “lectures and group” form teacher should orient on the whole group. (Fig. 1)

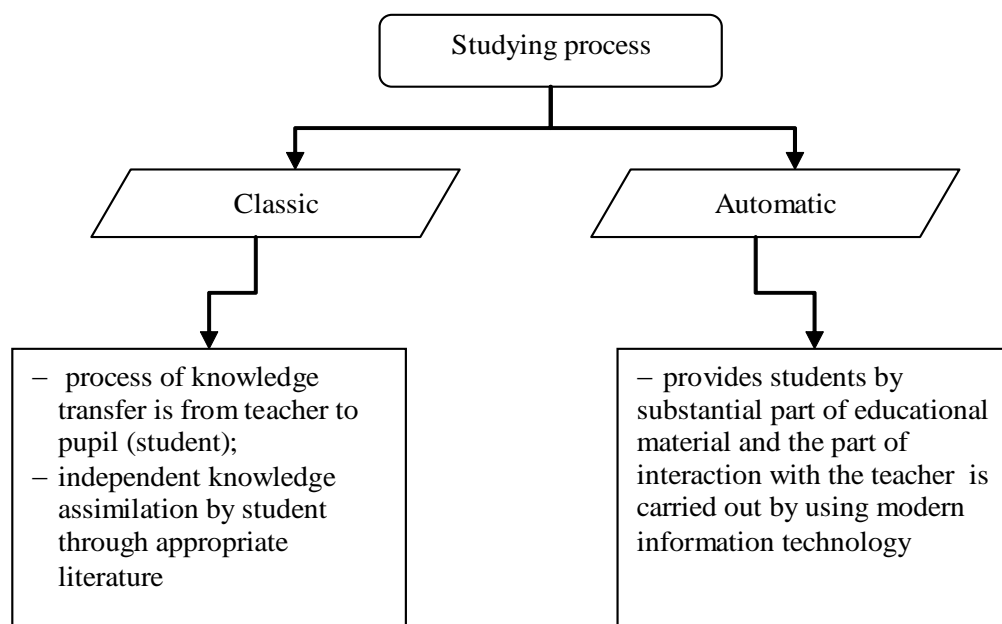


Fig. 1 Peculiarities of traditional and distance learning

Aspects of distance learning:

- avoiding psychological communicative barriers between student and teacher
- individualization of curriculum's schedule and tempo;
- quick feedback, on-line communication
- access to e-libraries, databases;
- the most modern ICT using in the educational process
- organization of cognition process

The scientific bases of future teachers' training are provided during studying linear algebra.

[3]

This chapter of mathematics is one of the fundamental, promoting the development of computing technique, and tools which are widely used in solving tasks of mechanics, electricity and radio, and other fields of science and technology.

Historically, the first question of linear algebra was linear equations. Theory of equations' systems requires tools such as the theory of matrices and determinants, and naturally led to appearance a theory of vector spaces.

Teaching of linear algebra at HEI is based on psychological and educational theories and requires introduction of modern ICT, which should support distance learning technology. [3]

On the basis of Kherson State University Distance learning system (DLS) «Web-Almir» with supporting practical training of students on course of linear algebra was developed (Fig. 2).

System «Web-Almir» allows leading training and knowledge test to corporate networks and Internet, in addition, it can be used as a tool for traditional forms of studying.

System gives possibility the user to carry on active practical activity, which is cognitive, researchable, and use modern information technologies as the instrument of creative cognition process.[3]

One of the components DLS «Web-Almir» is the module «Tasks' solving environment» (Fig. 3). Using of program environment is possible only on condition that students know algorithms of linear algebra problems' solving.

At each step of task's solving the user does some converting of mathematical object: numbers, matrixes, systems of linear equations, vector. An important feature is the way out of "problem " when the user does not know what step should be the next. The system has subprogram «Expert», which follows the step of solving problems and helps. The «Expert» can step by step demonstrate plan of tasks' solving, starting from any moment up to the answer. When user solved a

problem and wrote the answer, he can turn to the "Expert" to confirm the correctness of his result. [3]

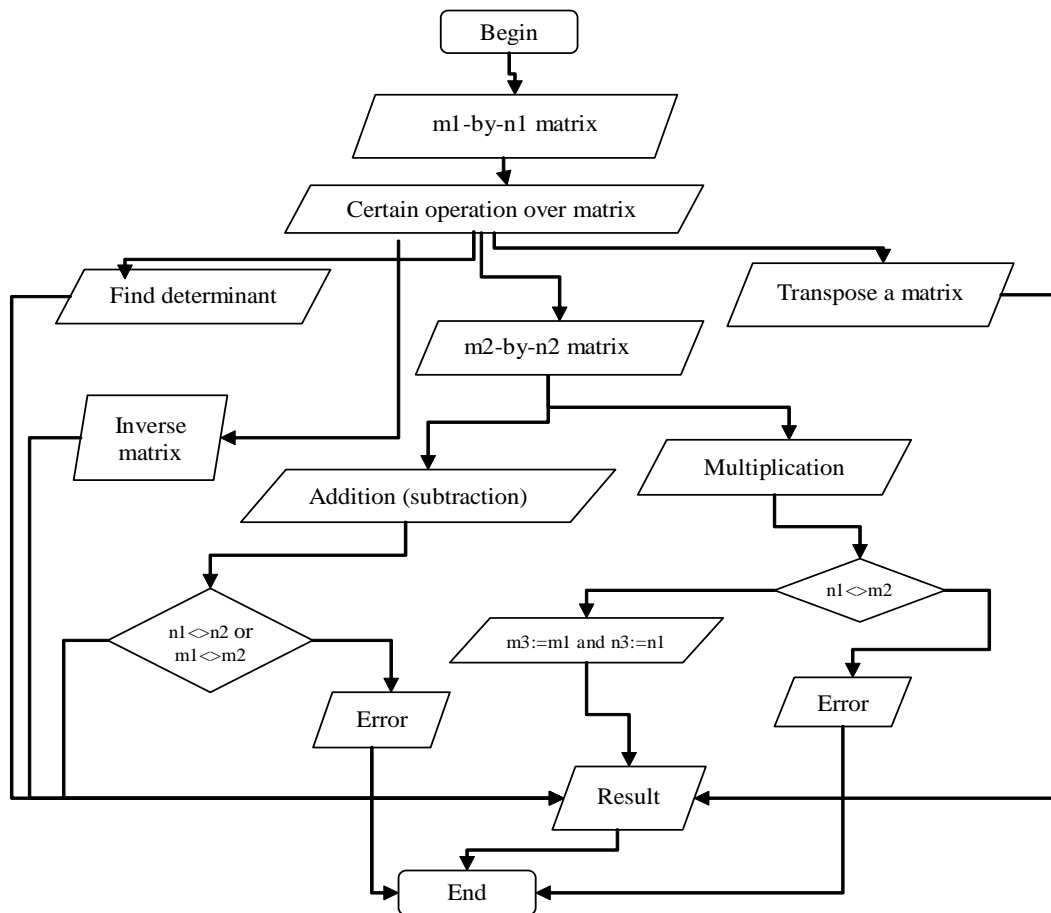


Fig 2. Some operation over matrix from course of linear algebra

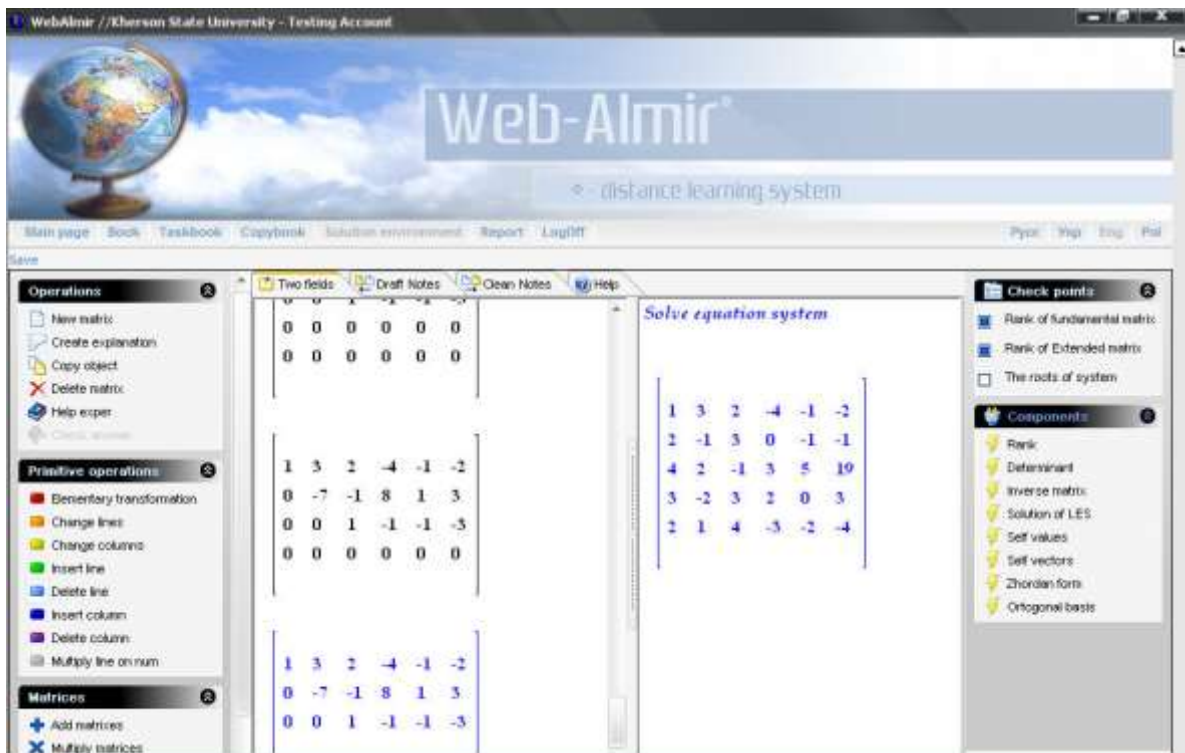


Fig 3. "Tasks' solving environment"

The main type of user's works is solving task of linear algebra. The process of solving task is a sequence of steps of mathematical objects' processing. User can focus on the algorithm for solving particular task, all routine actions environment are performed automatically.

Let's examine command system, which supports "Tasks' solving environment"(Fig. 4)

It's well known that tasks' solution of linear algebra is related with a large number of standard arithmetic calculations. Implementation of these calculations distracts students from important moments of algorithms' solving'.

Their complexity depends on many routine work and lack of time, and as a result – does not form the necessary knowledge and skills. Using educational software component "Tasks' solving environment" during the practical exercises for linear algebra will enable students to grasp the essence of investigated processes and phenomena. In addition, the environment helps teacher more effectively control students.

As it was stated above, «Tasks' solving environment» can be used as a method of traditional forms of learning.

During a lecture or practical classes teacher has an opportunity to observe students, working with the curriculum itself. You can also conduct a long and deep analysis, to observe the development of students' proficiency.

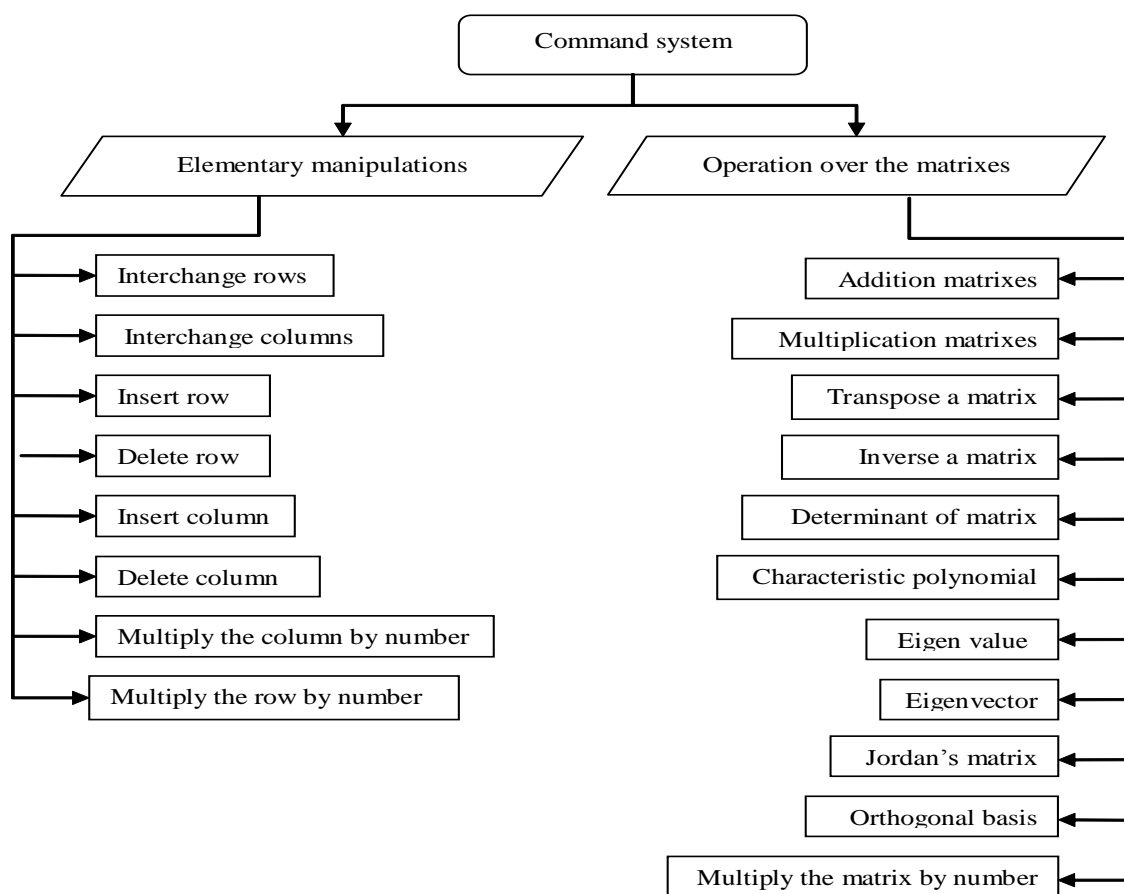


Fig. 4 Command system "Tasks' solving environment"

Conclusion

Information and communication technologies, being a very promising and the best solution, play special role in the learning process. Computer training programs allow you to individualize the learning process, enhance motivation to learning.

Students should have informative culture and knowledge, using new information technologies in their future professional activities. Computer using contributes to the creative students' activity. «Tasks' solving environment" is a very effective method of teaching linear

algebra course. It combines traditional techniques, allows the user to focus on the algorithm for solving the problem, and all routine actions environment are performed automatically.

We must find ways to optimize educational process for its efficiency and quality improving, as well as reducing of time wasting. Introduction of computer system can serve as objectives of educational process optimization.

New forms and methods of information technology use in linear algebra studying allow significantly reinvigorating this process, what has a positive effect on future professionals training in general.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. Арестова О.Н. Мотивация пользователей Интернета / Арестова О.Н., Бабанин Л.Н., Войскунский А.Е., Материалы конференции Реларн 98.
2. Уэбстер Ф. Теории информационного общества. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 400 с.
3. Круглик В.С Система дистанційного навчання «WebAlmir»// Навчально-методичний посібник «Informatyka w edukacji i kulture», Cieszyn, 2005 – С. 28-36
4. Круглик В.С. Сучасні підходи до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – 156 с.
5. Машбиц Е. И. Диалог в обучающей системе / Е. И. Машбиц, В.В. Андриевская, Е.Ю. Комиссарова. – Киев: Вища шк., 1989. – 184 с.
6. Співаковський О.В. / Лінійна алгебра: Навчальний посібник. / О. Співаковський, В.А. Крекнін. – Херсон: Айлант, 1997. – 148 с.

УДК 316.64:303.6+378:004

**АНКЕТУВАННЯ В ІНТЕРАКТИВНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ
ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НОВОГО РІВНЯ СВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ
В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ****Малюченко І.О.****Чорноморський державний університет імені Петра Могили**

В статті розглянуті можливості анкетування особистості у інтерактивному освітньому середовищі Чорноморського державного університету імені Петра Могили, розміщеного на електронній платформі MOODLE, з метою визначення ставлення особистості до різних проблемних ситуацій етичного та екологічного характеру з урахуванням концепції сталого розвитку суспільства, що дозволяє сформулювати новий рівень свідомості людини.

***Ключові слова:** інформатизація освіти, інтерактивне освітнє середовище, новий рівень свідомості особистості.*

У ряді нормативних документів, які визначають стратегію та основні напрями функціонування освіти, зокрема в Державній національній програмі „Освіта” („Україна ХХІ століття”) та „Концепції національного виховання” зазначається, що український народ вступив у нову епоху свого історичного розвитку, яка характеризується інтеграцією та глобалізацією світових соціальних, економічних і культурних процесів. Тому перспективи розвитку української держави вимагають випереджувального оновлення завдань і змісту вищої освіти, з тим, щоб вона змогла стати гідним членом європейської освітньої спільноти. Модернізація вищої школи повинна задовольнити соціальну потребу в якісній освіті, а тому питання вдосконалення підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності набуває особливої гостроти [1].

Під час інтегрування вітчизняної освіти в міжнародний освітній простір важливо зберегти її національний характер, сприяти збереженню культурної спадщини, вихованню національної гордості, формуванню у студентів нового рівня свідомості через залучення молодого покоління до добродійності та обережного ставлення як до себе так і до інших, до навколишнього середовища з метою його збереження, дотримання балансу, рівноваги, гармонійного розвитку суспільства.

Розвиток суспільства доводить, що освіта є одним із визначних факторів виживання та розвитку цивілізації. Питання її змісту, якості та вдосконалення входять до числа першочергових проблем людства.

Проте стрімкість наукового поступу людства, поглиблення його перетворюючого впливу на всі аспекти людської життєдіяльності та відповідне розширення освітніх завдань спонукали вчених до усвідомлення недоліків концептуальної основи, що визначили сучасну освітньо-педагогічну діяльність.

Перегляд теоретико-методологічних основ навчально-виховного процесу, як зазначає Н. Волкова, сприяв виникненню нових понять як інформатизація суспільства, інформатизація освіти, інформаційна культура, грамотність [2]. Актуальність формування інформаційної культури та грамотності студентів пов'язана також із розширенням впливу на молодь засобів масової комунікації, зокрема Інтернет ресурсами. Відтак на сьогоднішній день постає задача якнайширшого залучення студентської молоді до використання цих ресурсів у своїй навчальній, дослідницькій та науковій діяльності.

Проблема інформаційної культури майбутнього фахівця розглядається вченими в різних аспектах. Аналіз наукової літератури дозволяє виділити основні напрями у вивченні інформаційної культури: формування інформаційної культури особистості (М. Близнюк, А. Єршов, М. Коляда, Н. Волкова); роль інформаційної культури у розвитку суспільства

(Л. Скворцов, А. Суханов); місце інформаційної культури у загальній культурі особистості (М. Вохрищева); інформаційна культура у навчальному процесі вищої школи (О. Гончарова, М. Жалдак, О. Співаковський).

Інформатизація загальної та вищої освіти в контексті постіндустріального суспільства перебуває в полі досліджень вітчизняних науковців, серед них С. Антонова, А. Верлань, О. Гокунь, І. Іваськів, В. Ключко, О. Комісаров, Ю. Машбиць, В. Михалевич, Н. Морзе, В. Пекельна, Ю. Рамський, О. Удод. Проблеми становлення та вдосконалення необхідних рис особистості, спроможної вирішувати питання в умовах глобальної інформатизації та комп'ютеризації досліджуються зарубіжними науковцями (Р. Барт, Т. Вамос, Г. Міллер) [2].

Теоретичними основами дослідження є концептуальні положення про роль інформації в соціальних процесах (А. Єршов, А. Суханов), психолого-педагогічні закономірності єдності свідомості і діяльності, поетапне формування розумових дій (Л. Виготський, П. Гальперін, О. Леонтьєв, С. Рубінштейн, А. Фурман), принципи створення програмного забезпечення навчального процесу (Г. Балл, В. Безпалько, О. Бондаревська, Б. Гершунський, С. Кульневич), теорію формування інформаційної культури студентів і підготовку педагогічних кадрів до використання в навчальному процесі новітніх технологій навчання (О. Гокунь, М. Жалдак, О. Комісаров, Ю. Машбиць, Н. Морзе), вимоги до моделі професіонала в контексті сучасної соціокультурної та інформаційно-технологічної ситуації (І. Бех, М. Євтух), ключові проблеми інформатизації освіти (В. Биков, Я. Вовк, А. Гурій), питання інформатизації суспільства (В. Михалевич, А. Суханов, А. Урсул) [2]; ідеї безперервної освіти й виховання людини впродовж її життя (Я. Коменський, В. Крижко, Ч. Пінг, Дж. Скотт, А. Тоффлер, Дж. Філд) [4].

Виділяючи одну із можливих причин повільного прогресу інформатизації університетської освіти, О. Мещанінов зазначає, що цей процес розвивається недостатньо комплексно у відповідь на глибокі зміни, що відбуваються у суспільстві в зв'язку із комп'ютерною революцією [6, с. 218]. За час навчання студента в університеті обсяг інформації у світі подвоюється, а методи викладання змінюються значно повільніше. Рішення цієї проблеми можливе на основі сполучення традиційних форм передачі знань з методами, що базуються на сучасних комп'ютерних технологіях, засобах мультимедіа [6, с. 218; 7] й інформаційному обміні через електронну пошту і мережу Інтернет.

У монографії О. Мещанінова виділені умови, необхідні для інформатизації університетської освіти і підвищення ефективності системи навчання з метою підготовки університетом конкурентоспроможних фахівців, що володіють сучасними інформаційними технологіями. Зазначимо, з нашого погляду, найбільш вагомими з них, це – безперервність комп'ютерної підготовки через послідовність дисциплін, що вивчаються за рахунок раціонального використання інформаційних технологій; спільна наукова праця викладачів і студентів за завданнями як промисловості, так і для забезпечення безпосередніх потреб університету; залучення студентів до виконання робіт з математичного моделювання організаційно-педагогічних систем [6, с. 220].

На думку Г. Селевко, у даний час на перший план виступають тенденція широкого застосування персональних комп'ютерів у викладанні загальноосвітніх предметів [6, с. 218; 9], у використанні навчальних і контролюючих програм – так званих педагогічних програмних засобів – у навчальному процесі. Нові можливості, які виявлені в результаті аналізу педагогічної практики використання педагогічних програмних засобів, дозволяють значно поліпшити навчально-виховний процес. Особливо це стосується предметів науково-природничого і фундаментального циклів, де вивчення частіше пов'язане з процесами, які ховаються від безпосереднього спостереження і тому важко сприймаються студентами. Програмне забезпечення дозволяє візуалізувати такі процеси, надаючи одночасно з цим можливість багаторазового повторення і просування в навчанні зі швидкістю, сприятливою для кожного в досягненні розуміння того чи іншого навчального матеріалу [6, с. 218; 8].

Враховуючи вищезазначені складові підготовки висококваліфікованих фахівців в умовах інформатизації університетської освіти на базі Чорноморського державного

університету імені Петра Могили з 2005 року створюється інтерактивне освітнє середовище на базі некомерційної електронної платформи MOODLE (Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment), яке не обмежується освітньо-професійними стандартами Міністерства освіти і науки України. MOODLE – це модульне об’єктно-орієнтоване динамічне середовище для навчання. Це всесвітній проект, що постійно розвивається і оновлюється з 1999 року [10]. Інтерактивне середовище, як середовище взаємодії, у Чорноморському державному університеті імені Петра Могили орієнтоване на організацію наукових досліджень шляхом залучення зацікавлених осіб, проведення систематизованого опитування і анкетування, що базуються на збалансованій системі показників, параметрів, характеристик, критеріальних оцінок з визначеними межами сталого розвитку як науково-навчального забезпечення сталого розвитку суспільства (<http://moodle.kma.mk.ua>).

Ми вважаємо, що ефективна організація професійної підготовки фахівця в університетській системі освіти буде досягнута за умови поєднання досліджень та навчання засобами анкетування та визначення особистого ставлення учасників навчальних груп до явищ та процесів, що вивчаються. В ході анкетування у учасників буде сформований новий рівень свідомості, зміниться ставлення до оточуючих людей, соціуму, навколишнього природного середовища, процесів, що відбуваються у ньому. Нами ставиться завдання розробити технологічно спрощену і змістовно ускладнену, доступну анкету для студентів, яка дозволить сформуванню їх власний світогляд. У ході виконання анкети відбудеться вплив на людську свідомість, що дозволить перейти на новий рівень даної категорії.

Вимірювати наскільки буде змінюватися світогляд людини, її ставлення до соціуму нам вважається за доцільне через організаційну або корпоративну культуру. Оскільки людина не існує ізольовано від оточуючого середовища, природи, соціуму. Якщо брати до розгляду студента, то він навчається в університеті і це на деякий період часу стає середовищем його існування, навчання. Ми розглядаємо суспільні цінності колективу, організації (університету), і яким саме чином особистість буде поводити себе в тій, чи іншій ситуації, запропонованій нами.

Організаційна культура – це набір цінностей, заповідей та принципів, стрижневі атрибути, що досить довго залишаються незмінними і які характерні для будь-якої організації та її персоналу [6, с. 366].

У своєму дослідженні ми будемо використовувати запропоновану К.С. Камероном та Р.Е. Куїном методологію оцінки організаційного клімату. Організаційний клімат, за їх визначенням – це характерні рамки відношень, відчуттів, ставлень та сприйняття особистостями, що можуть змінюватися досить швидко і кардинально [6, с. 366], що є дуже важливим при визначенні особистістю свого власного ставлення до людини, соціуму в цілому та природи.

Для обґрунтування вибору стратегії розвитку організаційної культури, управління змінами К.С. Камерон та Р.Е. Куїн запропонували інструмент оцінки організаційної культури, що дає можливість встановити як сучасний стан, так і бажаний, найбільш привабливий взірць організаційної культури.

Інструмент рейтингової оцінки дозволяє кожному із студентів, зацікавлених у змінах своєї свідомості, виокремити альтернативи за 100-бальною шкалою для ключових вимірювань свого власного ставлення до навколишнього середовища, соціуму та природи [5, с. 171]. Для кожної проблемної ситуації пропонується альтернативних відповіді (А, В, С, D), між якими слід поділити бали 100-бальної оцінки у тому валовому співвідношенні, що у найбільшому ступені відповідає ставленню особистості до ситуації у даний момент.

Інструмент рейтингової оцінки оформлений як анкета. Спочатку у стовпчик „Зараз” вносяться бали, якими студент оцінює ситуацію, якою вона є зараз, скажімо на початок вивчення певної дисципліни. У стовпчик „Бажано” студент заносить рейтингову оцінку, а саме, якою б він хотів би бачити ситуацію, роблячи це після прослуховування дисципліни або наприкінці її вивчення.

Розрахунки рейтингової оцінки проводять як середньоарифметичну для усіх відповідей А. Ті ж обрахунки повторюють для альтернатив В, С и D. Розрахунки виконують спочатку для стовпчика „Зараз”, а потім – для стовпчика „Бажано”.

К.С. Камерон та Р.Е. Куїнн пропонують рамкову конструкцію конкуруючих цінностей для виявлення підходів до створення проекту організації, визначення етапів життєвого циклу її розвитку, організаційної якості, адекватних теорій ефективності, стилів лідерства, типів управління людськими ресурсами та значення професійного досвіду менеджменту [6, с. 367]. Ми ж намагаємося перенести це на вивчення формування нового рівня свідомості особистості, що дозволяє сформувати її власний світогляд.

Кожний квадрант представляє сукупність базисних припущень, орієнтацій та цінностей, тобто ті елементи, що утворюють організаційну культуру.

Наведемо характеристику кожному з типів організаційних культур. Адхократична культура (відповіді А) походить від латинського *ad hoc* – при нагоді. Вона визначає тимчасову, спеціалізовану та динамічну форму особистості. Головна мета адхократії – прискорювати адаптивність, забезпечувати гнучкість та творчий підхід до справи у ситуаціях, для яких характерним є невизначеність, двозначність та перевантаження інформацією.

Кланова культура (відповіді В) характеризується розподіленими цінностями та цілями, згуртованістю, співучастю, індивідуальністю та відчуттям організації „ми”. В умовах швидких змін оточуючого середовища, тобто в умовах невизначеності, ефективним засобом організаційної діяльності стає впевненість у тому, що всі робітники поділяють одні й ті ж цінності, заповіді і цілі. Успіх у клановій культурі визначається здоровим внутрішнім кліматом та турботою про людей.

Ієрархічна культура (відповіді С) складається із характеристик, запропонованих М. Вебером: правила, спеціалізація, система відбору за оцінками, ієрархія, розподілена власність, знеособлювання та облік. Ключовими цінностями успіху тут вважаються чіткі лінії розподілу повноважень по прийняттю рішень, стандартизовані правила та процедури, механізми контролю та обліку.

Ринкова культура (відповіді D) має у своєму складі такі стрижневі цілі як конкурентоспроможність та продуктивність. Успіх визначається у термінах ринкової долі та проникнення на ринки [5, с. 81].

У нашому дослідженні для того, щоб визначити наскільки змінюється власне ставлення студента до проблемних ситуацій, ми проводили два анкетування. В першій анкеті студентам було запропоновано відповісти на вісімдесят пар запитань та проблемних ситуацій етичного характеру. Нами вважається, що саме питання та проблемні ситуації етичного спрямування дозволяють виміряти відношення особистості до соціуму, людей, які оточують нас, наприклад, під час навчання в університеті. Ця анкета є універсальною і використовується для формування нового рівня свідомості фахівця у будь якій галузі наукового пізнання, оскільки етика трактується як філософська наука, що вивчає мораль, з'ясовує її місце в системі суспільних відносин, досліджує моральні категорії, за допомогою яких виражаються моральні принципи, норми, оцінки, правила поведінки [3, с. 119]. На рис. 1 наведений один із варіантів відповідей студентів на проблемні ситуації етичного спрямування. Як видно з графічного зображення, на початку проходження анкети (у стовпчику „Зараз”) студентів властиві дві моделі власного розвитку – ієрархічна та ринкова (темний чотирикутник на рисунку). Тобто людина, на початку експерименту характеризується деякою стабільністю та контрольованістю, але поруч із цим вимагає від себе кінцевих результатів, досягнень, не зважаючи ні на що (ринок). В ході прослуховування дисциплін гуманітарного та соціального циклів (у стовпчику „Бажано”) студент змінює своє ставлення до соціуму, оточуючого середовища, своїх колег і йому вже властиві протилежні моделі розвитку – адхократична, що говорить про схильність людини до новаторства та готовності до будь-яких змін, та кланова, що свідчить про її турботливе ставлення до своїх колег (світлий чотирикутник на рисунку).

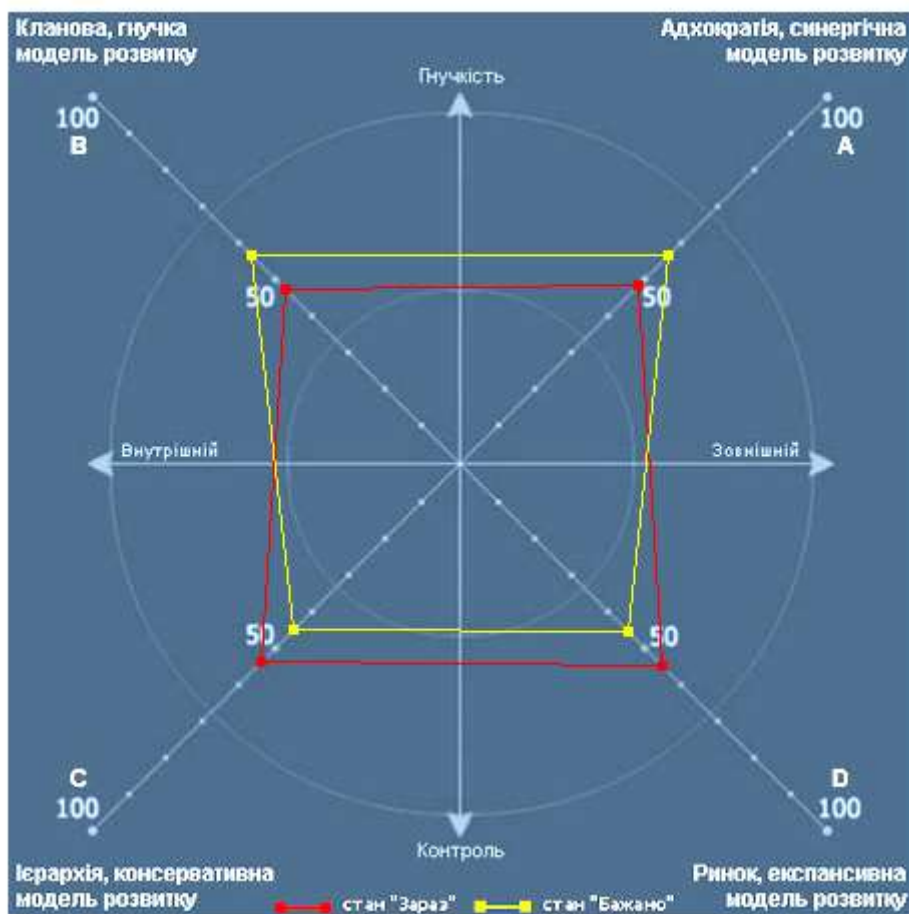


Рис. 1. Результати анкети визначення ставлення особистості до проблемних ситуацій етичного спрямування.

Варто зазначити, що не всім студентам, що відповіли на анкету, властиві такі моделі розвитку. Більшість студентів отримали схожі моделі розвитку як при першому проходженні анкети так і при другому. Вони стикнулися із складністю надати різні, протилежні відповіді у ході проходження анкети. Адже коло питань, запропоноване нами, значно велике (80 пар), оскільки ми намагалися охопити велику кількість ситуацій, що характеризують людські стосунки та поведінку людей у різних ситуаціях. Саме тому, результуюче зображення анкети визначення ставлення особистості до проблемних ситуацій етичного спрямування має вигляд двох чотирикутників (світлого і темного), які практично накладаються один на один (рис. 2). Щоправда знову перевага надана адхократичній та клановій моделям розвитку.

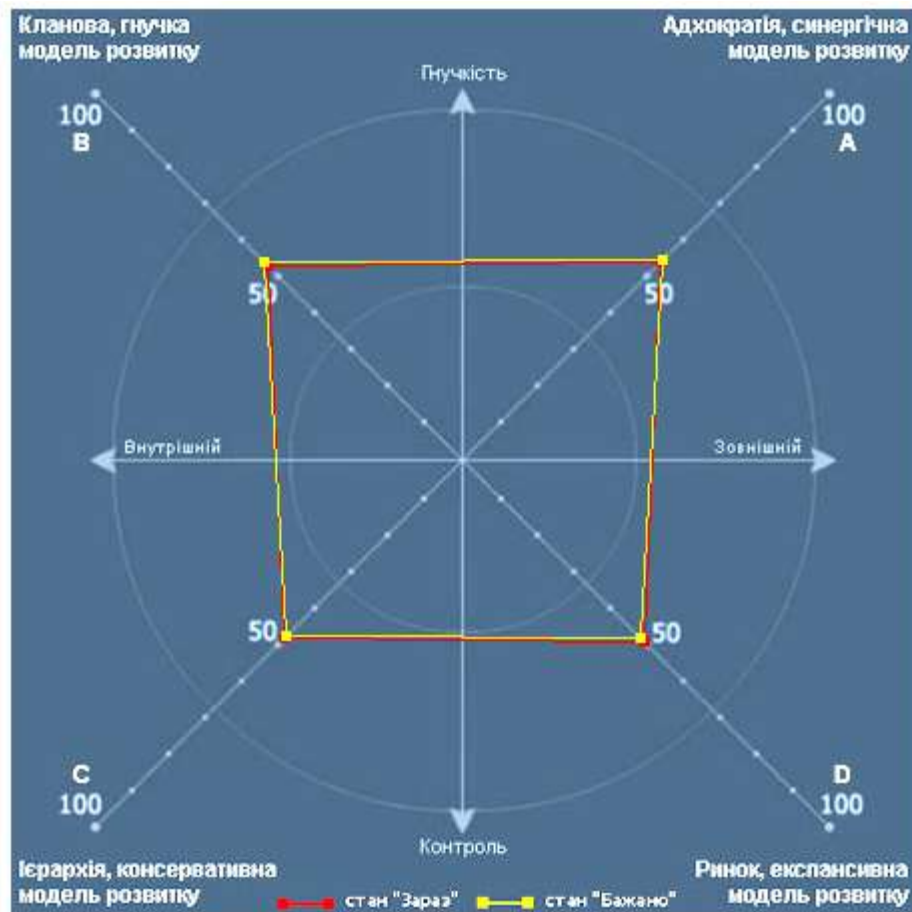


Рис. 2. Узагальнюючий результат анкети визначення ставлення особистості до проблемних ситуацій етичного спрямування.

Друга, запропонована нами анкета стосувалася визначення ставлення особистості до проблемних ситуацій екологічного спрямування. Оскільки перед сучасною педагогічною системою ставиться завдання якнайширшого залучення молодого покоління до доброчинності та обережного ставлення як до себе так і до інших, до навколишнього середовища з метою його збереження, дотримання балансу, рівноваги, гармонійного розвитку суспільства.

Студентам було запропоновано відповісти на 20 пар питань екологічного характеру. Питання, що були запропоновані нами, здалися студентам більш зрозумілими і цікавими. Всі абсолютно респонденти (студенти 4-5 курсів, що навчаються на бакалаврських та магістерських програмах) прослухали курс „Основи загальної екології”, отже дати відповіді на запропоновані ситуації їм було значно легше, ніж у попередній анкеті. Узагальнюючий результат анкети визначення ставлення особистості до проблемних ситуацій екологічного спрямування представлений на рисунку 3.

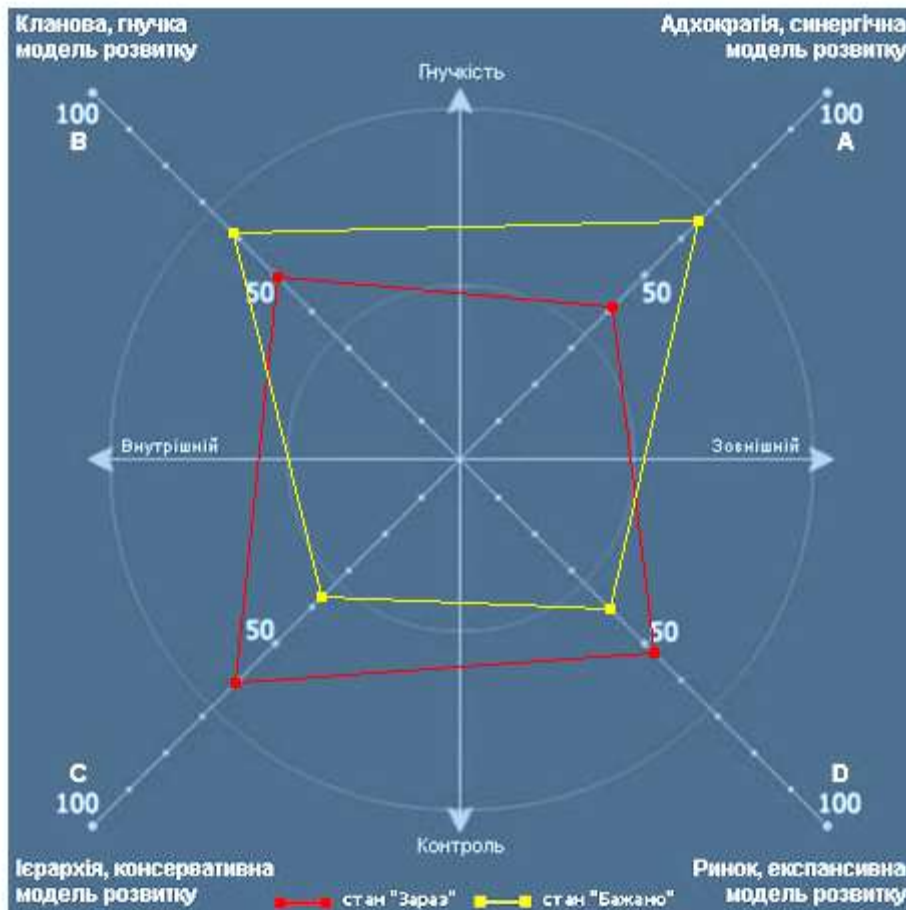


Рис. 3. Узагальнюючий результат анкети визначення ставлення особистості до проблемних ситуацій екологічного спрямування.

Як видно, відповідаючи на питання анкети екологічного спрямування спочатку студенти тяжіли до ієрархічної моделі, що асоціюється з формалізацією у вирішенні екологічних питань, опором змінам, консервативністю, орієнтацією реактивного відношення до змін та низькою мораллю (темний чотирикутник). Але, прослухавши дисципліни науково-природничого циклу, їх ставлення змінилося на протилежне (світлий чотирикутник). Вони стали прихильниками адхократичної культури, здатними до новацій, готовими до швидких змін, що особливо важливо, при прийнятті зважених рішень природоохоронного характеру для забезпечення сталого розвитку суспільства.

Отже, методика інструментальної оцінки організаційної культури в умовах інформатизації суспільства дозволяє нам провести діагностику визначення зміни ставлення особистості до проблемних ситуацій етичного та екологічного спрямування, сформувані у неї новий рівень свідомості. Спостерігається відповідність типологізації культур та моделей розвитку особистості в умовах університетської системи освіти. Так, синергетичній моделі відповідає адхократична, інноваційна організаційна культура, гнучкій – кланова організаційна культура, консервативній – ієрархічна культура і експансивній – ринкова [6, с. 391].

Особливо слід відзначити, що глибокі зміни на рівні колективу потребують ще більш глибоких змін на особистому рівні, для чого потрібне відчуття безпеки, відчуття атмосфери першого успіху і лише після цього неперервна та наполеглива робота особистості по самовдосконаленню на індивідуальному рівні. Саме це і забезпечує праця в інтерактивному освітньому середовищі.

Методика рейтингової оцінки пріоритетів у формуванні нового рівня свідомості як раціональний вибір між двома альтернативами в інтерактивному освітньому середовищі включає зручний інтерфейс у формі рейтингової оцінки з окресленням меж сталого розвитку.

Наші подальші дослідження будуть спрямовані на обґрунтування цих меж. Це дозволить особистості бути більш екологічно свідомою та толерантною до оточуючого середовища, соціуму та зважати не тільки на свої власні потреби, але й не позбавляти майбутні покоління також їх задовольняти. Оскільки концепція сталого розвитку потребує коригування шкали життєвих цінностей зі зростанням ваги моральних та духовних компонент.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондаренко О.В. Формування готовності студентів природничо-географічних факультетів педагогічних університетів до краєзнавчої роботи з учнями: Автореф. дис. ... кандидата пед. наук / Республіканський вищий навчальний заклад „Кримський гуманітарний університет” (м. Ялта). – Ялта, 2009. – 20 с.
2. Волкова Н.В. Формування інформаційної культури студентів індустріально-педагогічних факультетів у процесі фахової підготовки: Автореф. дис. ... кандидата пед. наук / Республіканський вищий навчальний заклад „Кримський гуманітарний університет” (м. Ялта). – Ялта, 2009. – 20 с.
3. Гончаренко С. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
4. Ільїна В.Ю. Становлення і розвиток вищої економічної і бізнес-освіти Сполучених Штатів Америки у сучасних умовах: Автореф. дис. ... кандидата пед. наук / Республіканський вищий навчальний заклад „Кримський гуманітарний університет” (м. Ялта). – Ялта, 2009. – 20 с.
5. Камерон К., Куинн Р. Диагностика и измерения организационной культуры / Пер. с англ. под ред. И.В. Андреевой. – СПб.: Питер, 2001. – 320 с. (Серия „Теория и практика менеджмента”)
6. Мещанинов О.П. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні: Монографія. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2005. – 460 с.
7. Мультимедиа / Пер. с англ. – Мн.: ООО „Попудри”, 1997. – 504 с.
8. Роберт И. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
9. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование, 1998. – 255 с.
10. MOODLE ЧДУ імені Петра Могили. – Режим доступу: <http://moodle.kma.mk.ua/> – Заголовок з екрану.

УДК 005:519.257:519.248

АНАЛІЗ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ В ІНТЕГРОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ»

Набіт Ю.Б.

Херсонський державний університет

Проаналізовано стан успішності студентів в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» за модулями «Бібліотека задач» та «Поточний контроль». Виявлені можливості для покращення рівня якості знань студентів.

***Ключові слова:** WebOAP, алгоритмізація, програмування, статистика, аналіз, успішність.*

Постановка проблеми.

У сучасних умовах науково-технічного прогресу змінюються методи і форми навчання не тільки в загальноосвітніх установах але й у вищих навчальних закладах. Таким чином було створено інтегроване середовище вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» за Державною програмою «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки. [1]

Інтегроване середовище вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» (скорочено WebOAP) реалізовано, як Web-додаток, для використання на лекційних та лабораторних заняттях, для організації самостійної роботи студентів ВНЗ не тільки в аудиторіях, але й з будь якого місця, яке обладнане мережею Internet. [7,8]

Одним із найважливіших елементів даного програмного засобу є розробка та впровадження електронних підручників та енциклопедій навчального призначення та програмних засобів системи поточного і підсумкового контролю знань студентів у вищих навчальних закладах. [2,3]

Головна особливість WebOAP полягає у врахуванні специфіки предметної області та у реалізації за єдиною методологією та у взаємодії усіх електронних засобів навчання: електронного посібника, задачника, середовища демонстрації програм, системи поточного та підсумкового контролю знань, що містить алгоритмічні тести. Використання електронного журналу дозволяє здійснювати моніторинг засвоєння студентами знань та вмінь складати алгоритми. Система редагування контенту надає можливість здійснювати різні траєкторії навчання, враховуючи рівневу та профільну диференціацію.

На даному етапі розвитку WebOAP можливе навчання тільки при підтвердженні реєстрації адміністратором. В цей час за допомогою інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» відбувається навчання студентів Херсонського державного університету. [9,10]

Формулювання цілей статті.

На даний час в WebOAP зареєстровано 201 студент Херсонського Державного університету різних спеціальностей, які проходять навчання в даному середовищі відповідно до програми. Для контролю проходження навчання в курсі передбачено модуль «Журнал», який дозволяє вчителю поіменно проаналізувати стан виконання модулів «Бібліотека задач», «Поточний контроль» та «Підсумковий контроль» а також побачити середню оцінку за весь курс навчання в модулі «Журнал». Але, на жаль, загальної і більш повної інформації не відображається, тому проведення аналізу цих даних і присвячена ця стаття. [1]

Виклад основного матеріалу дослідження.



Рис. 1. Модуль «Бібліотека задач»

Виклад основного матеріалу дослідження: Модуль «Бібліотека задач» (рис.1) розпочало проходити 70 студентів. Цей модуль містить 13 різних тем відповідно до програми: Прості типи даних (тема містить 40 задач, середній бал складає 4,1), Лінійні програми (тема містить 68 задач, середній бал складає 4,2), Процедурне програмування (тема містить 49 задач, середній бал складає 4,0), Програмування розгалужень (тема містить 100 задач, середній бал складає 4,2), Оператори повторення з параметром (тема містить 50 задач, середній бал складає 4,0), Масиви (тема містить 22 задачі, 3,7), Ітераційні цикли (тема містить 50 задач, середній бал складає 4,0), Рекурсія (тема містить 20 задач, середній бал складає 4,1), Швидкі алгоритми сортування і пошуку (тема містить 20 задач, середній бал складає 2,5), Складні типи даних: записи і файли (тема містить 156 задач, середній бал складає 3,0), Множини (тема містить 20 задач, середній бал складає 4,3), Динамічні структури даних (тема містить 20 задач, середній бал складає 4,2), Олімпіадні задачі (тема містить 3 задачі, середній бал складає 5).

Графічне відображення статистичної інформації успішності студентів по модулю "Бібліотека задач"



Загальна кількість задач – 618. Середня оцінка за модуль складає 3,95.

Меню: домашній робочий стіл | Бібліотека лекцій | Середовище демонстрації | Бібліотека задач | Поточний контроль | Підсумковий контроль

Інтегроване середовище курсу "Основи алгоритмізації та програмування" для викладчів та студентів

О.А.Л. – О.А.Т. – Тест

Дізнати бач. Кількість балів

Роздрукувати питання

Тема	№/я	Тест закривається	Спроби
1	Тема 1. Алгоритми		36 Студенти виконали(36 спроб)
2	Тема 2. Компіютери та програми		36 Студенти виконали(36 спроб)
3	Тема 3. Мова програмування Pascal		41 Студенти виконали(43 спроб)
4	Тема 4. Прості типи даних. Лінійні програми		41 Студенти виконали(46 спроб)
5	Тема 5. Процідурне програмування		107 Студенти виконали(111 спроб)
6	Тема 6. Програмування розгалужень		34 Студенти виконали(34 спроб)
7	Тема 7. Оператори повторення з параметром. Масиви		28 Студенти виконали(28 спроб)
8	Тема 8. Ітераційні цикли		33 Студенти виконали(33 спроб)
9	Тема 9. Рекурсія		37 Студенти виконали(37 спроб)
10	Тема 10. Швидкі алгоритми сортування і пошуку		16 Студенти виконали(16 спроб)
11	Тема 11. Складні типи даних: записи і файли		61 Студенти виконали(61 спроб)
12	Тема 12. Множини		43 Студенти виконали(43 спроб)
13	Тема 13. Динамічні структури даних		13 Студенти виконали(13 спроб)
14	Підсумковий контроль знань		11 Студенти виконали(11 спроб)

Рис. 2. Модуль «Поточний контроль»

Модуль «Поточний контроль» (рис 2.) розпочало проходити 114 студентів. Цей модуль містить 13 тем: *Алгоритми* (пройшли 36 студентів, містить 20 тестів, середній бал складає 3,17), *Комп'ютери та програми* (пройшли 30 студентів, містить 34 тести, середній бал складає 3,09), *Мова програмування pascal* (пройшов 41 студент, містить 68 тестів, середній бал складає 2,68), *Прості типи даних. лінійні програми* (пройшов 41 студент, містить 50 тестів, середній бал складає 2,97), *Процедурне програмування* (пройшли 106 студентів, містить 24 тести, середній бал складає 3,28), *Програмування розгалужень* (пройшли 33 студента, містить 50 тестів, середній бал складає 3,11), *Оператори повторення з параметром. Масиви* (пройшли 27 студентів, містить 50 тестів, середній бал складає 2,98), *Ітераційні цикли* (пройшли 29 студентів, містить 32 тести, середній бал складає 4,03), *Рекурсія* (пройшли 36 студентів, містить 50 тестів, середній бал складає 2,82), *Швидкі алгоритми сортування і пошуку* (пройшли 9 студентів, містить 30 тестів, середній бал складає 3,5), *Складні типи даних: записи і файли* (пройшли 55 студентів, містить 50 тестів, середній бал складає 2,43), *Множини* (пройшли 33 студента, містить 30 тестів, середній бал складає 3,4), *Динамічні структури даних* (пройшло 6 студентів, містить 50 тестів, середній бал складає 2,75).



Загальна кількість тестів – 538. Середня оцінка за модуль складає 3,09.

Модуль «Підсумковий контроль» відповідно до програми студенти не розпочинали проходити.

В підсумку, в модулі «Журнал», середній бал отримало 145 студентів та складає 1,35. Середній бал у модулі береться як середня арифметична оцінка з модулів «Бібліотека задач», «Поточний контроль» та «Підсумковий контроль», навіть якщо оцінки немає, вона рахується як 0 балів – це є причина того, що такий низький середній бал.

Висновки.

У зв'язку з тим, що проект по створенню WebOAP, був закінчений лише в січні місяці 2009 року відсутній збір і аналіз змін статистичних даних.

На даному етапі розвитку та впровадження в навчальний процес WebOAP можна проаналізувати лише маленьку частину усього курсу.

При аналізі успішності студентів по модулю «Бібліотека задач» ми бачимо, що загальна успішність на достатньо високому рівні, що вказує на високу ефективність курсу. Тема 6. *Масиви*, Тема 9. *Швидкі алгоритми сортування і пошуку* і Тема 10. *Складні типи даних: записи і файли* виявилися найскладнішими для сприйняття, що вказує на потребу збільшення годин практичних занять для більш детальнішого розгляду задач даних тем.

Під час аналізу модулю «Поточний контроль» виявилось, що у студентів немає навичок самостійного вивчення теорії та відсутня практика проходження тестів, тому і отриманий низький середній бал.

Таким чином, із успішності студентів, які проходять навчання за курсом WebOAP, виходить, що дана форма навчання є ефективною, так як організовує самостійну роботу учнів не тільки на лекційній та лабораторних заняттях, але й з будь-якого місця, яке обладнане мережею Internet. Також добре організована система самоконтролю зроблених задач та пройдених тестів, а також контролю вчителем, який бачить всю історію виконання завдань. [3,4,5,6]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колеснікова Н.В., Надєєва А.В. Система демонстрації програм та контролю знань в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 1. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.55-60.
2. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 7. – 2003. – С.36-48.
3. Львов М.С., Співаковський О.В., Гуржій Т.А. Основні задачі проектування комп'ютерних систем підтримки практичної навчальної математичної діяльності. Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. Вип. 33. – Київ, 2002. – С. 24-28.
4. О.В. Співаковський Концепція викладання дисциплін інформатики в школі і педагогічному вузі // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – №3. – С. 21-25.
5. Програмні засоби ЕОМ. Моделі якості. Терміни та визначення. ДСТУ 2844-94. Держстандарт України. Київ. 1994.
6. Про стан впровадження нових інформаційних технологій для науково-методичного забезпечення самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. Рішення колегії Міністерства освіти і науки України № 11/4-18 від 28.11.2002.
7. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.:Пер. С англ. М.: Изд. Дом „Вильямс”, 2002. – 624 с.:ил.
8. Співаковський О.В. Алгоритмізація та програмування. Енциклопедичне видання: Навчально-методичний посібник – К.: ТОВ Редакція "Комп'ютер", 2007. – 128с.
9. Співаковський О.В., Львов М.С. Шляхи удосконалення курсу “Основи алгоритмізації та програмування” у педагогічному вузі // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2001. – №4. – С.22-24.
10. Співаковський О.В., Черниш К.В., Шишко Л.С., Колеснікова Н.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт «Основи алгоритмізації та програмування». – Херсон: Айлант, 2000. – 168 с.

УДК 681.3.06:378.147

СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ЇХ РОЛЬ У МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ

Сінько Ю.І.**Херсонський державний університет**

У даній статті мова йде про програмні засоби комп'ютерної математики. Розглядається можливість застосування і визначено роль систем комп'ютерної математики в навчанні математики і в математичній освіті.

Ключові слова: програмні засоби, комп'ютерна математика, системи комп'ютерної математики, методика навчання математичних дисциплін, інформаційні навчальні середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За тлумаченнями В.П. Д'яконова, Ю.В. Триуса комп'ютерну математику можна визначити як сукупність теоретичних, методичних, алгоритмічних, апаратних і програмних засобів, які призначені для ефективного розв'язування за допомогою комп'ютерів широкого кола математичних задач з високим ступенем візуалізації всіх етапів обчислень [2, с.116; 11, с.35].

Широкого поширення набувають різноманітні засоби комп'ютерної математики, зокрема програмні, які називають системами комп'ютерної математики (СКМ).

СКМ – це програмні засоби, за допомогою яких можна автоматизувати виконання як чисельних, так і аналітичних та графічних обчислень і розрахунків. В них акумульовано багатовіковий досвід розвитку математики. За допомогою СКМ користувачі математики здатні розв'язувати навіть досить складні математичні задачі[8].

Значення автоматизації не тільки чисельних, а й аналітичних обчислень розумів академік В.М. Глушков ще на початку 60-х років ХХ століття. Під його керівництвом у Києві були створені перші у світі персональні комп'ютери (точніше, передвісники майбутніх персональних комп'ютерів) серії «Мир» з апаратною реалізацією мов програмування високого рівня та унікальними можливостями виконання чисельних та аналітичних розрахунків. Структурна інтерпретація мов високого рівня МИР і АНАЛІТИК давали змогу одержувати ефективну реалізацію роботи з дійсними числами довільної розрядності, цілими числами необмеженої розрядності, точних операцій над дробовими раціональними числами і ін. Система АНАЛІТИК була однією з перших систем комп'ютерної алгебри, а в мові АНАЛІТИК вперше була використана техніка переписування алгебраїчних виразів (застосування співвідношень), яка в наш час є основою технології декларативного програмування [9]. За швидкістю виконання аналітичних перетворень, їм не було конкурентів.

На жаль, ці новаторські роботи акад. В.М. Глушкова в колишньому СРСР не були підтримані й згодом ініціатива в цій галузі перейшла до західних країн.

Зараз системи комп'ютерної математики (професійного призначення) представлені в основному великими західними фірмами (MathSoft, MathWorks, Waterloo Maple та ін.). Вони стають потужними засобами діяльності як професійних математиків, так і тих, хто використовує математику для побудови й дослідження математичних моделей в різних предметних галузях, зокрема, й в системі освіти [8].

Їх використовують для розв'язування наукових, інженерних, навчальних задач, наочної візуалізації даних і результатів обчислень і як зручні та повні довідники з математичних обчислень. Завдяки потужній графіці, засобам візуального програмування й використанню техніки мультимедіа роль СКМ далеко виходить за межі тільки математичних розрахунків. Вони широко використовуються в освіті як потужні інструментальні засоби для

підготовки електронних уроків, курсів лекцій та електронних книг з динамічними прикладами, які учень сам може змінювати та виконувати навчальні дослідження.

Завдяки створенню СКМ професійні математики, а також ті, хто використовує математичні методи, одержали потужні засоби інтенсифікації діяльності. Їх використання дає змогу значною мірою підсилити інтелектуальну діяльність, можливість автоматизувати виконання не тільки чисельних, а й аналітичних (символьних) обчислень та графічних побудов. За допомогою СКМ можна виконувати такі види аналітичних обчислень, як знаходження границь функцій та похідних, обчислення невизначених та визначених інтегралів, розкладання функцій в ряди, розв'язування багатьох класів диференціальних рівнянь в аналітичному поданні, виконання різноманітних спрощень, перетворень, підстановок тощо.

В.П. Д'яконов в [2] виділяє сім основних класів систем комп'ютерної математики: системи для чисельних обчислень, табличні процесори, матричні системи, системи для статистичних, для спеціальних обчислень, системи для аналітичних обчислень (комп'ютерної алгебри), універсальні системи.

За останні кілька десятків років розроблено низку математичних пакетів як спеціалізованих (Eureca, MacMath, StatGraph, Reduse, MacSyma, SketchPad, Cabrs і ін.), так і універсальних (Derive, MathCad, MathLab, Maple, Mathematica, MuPad) [1; 2; 3; 7; 11] зі зручним інтерфейсом, в яких реалізовано значну кількість стандартних та спеціальних математичних операцій та функцій, потужні графічні засоби дво- і тривимірної графіки, власні мови програмування, засоби підготовки математичних текстів для друку, експортування даних в інші програмні продукти та імпортування з них даних для опрацювання. Все це забезпечує широкі можливості для ефективної роботи з пакетами фахівців різних профілів.

Системи комп'ютерної математики активно використовуються у навчальному процесі у всьому світі. Так, згідно даних офіційного сайту розробника системи Mathematica, тисячі університетів з 61 країни є офіційними користувачами системи Mathematica. Серед них такі освітні заклади: Пекінський, Кембриджський, Колумбійський, Гарвардський, Стенфордський, Московський державний, Австралійський національний, Каліфорнійський, Оксфордський університети, Лондонська школа економіки та політичних наук і багато інших. Згідно результатів дослідження, представленого норвезькими науковцями [12], використання систем комп'ютерної математики у навчальному процесі є звершеним фактом, які відмічають ефективність використання таких продуктів. Крім того, дослідники зазначають, що впровадження таких систем у процес навчання повинно бути метою для технічної освіти, та пропонують наступні рекомендації для підвищення ефективності даного процесу: орієнтація на використання єдиного програмного засобу в межах освітнього закладу; побудова курсів, що базуються на математиці, з урахуванням використання відповідної системи; наявність комп'ютерних лабораторій, що дозволять ефективно використовувати програмний засіб.

Все ширшого поширення набувають згадані математичні пакети в системі освіти, зокрема, у ВНЗ в процесі підготовки вчителів математики.

СКМ використовуються як компоненти комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання. Їх використання дає змогу ефективно будувати та досліджувати математичні моделі, проводити навчальні дослідження. Це відповідає Болонському процесу удосконалення вищої освіти. У четвертому пункті Великої Хартії університетів¹⁷, який стосується методології організації навчальних досліджень та освітнього процесу в університетах, зокрема, вказується, що студенти залучаються до участі в наукових дослідженнях і що основним методом навчання є проведення навчальних досліджень у рамках навчальних предметів, які моделюють наукові дослідження у відповідній предметній галузі. Причому форми навчальної роботи постійно вдосконалюються та наближаються до методології відповідної галузі науки. Використання дослідницького підходу стосується не тільки університетської освіти, а й шкільної. Дослідницький підхід в освіті повинен сприяти

¹⁷ <http://www.MagnaCarta.com>

набуттю дослідницьких компетентностей суспільства і тому має максимально спиратися на інформаційні комунікаційні технології (ІКТ) – інфраструктуру суспільства знань[7, с.103].

Отже, підготовка майбутніх учителів математики до використання СКМ як в процесі навчання, так і в подальшій професійній діяльності набуває особливого значення. Тому розробка методик навчання математичних дисциплін з використанням СКМ, створення на їх основі інформаційних навчальних середовищ є досить *актуальною* проблемою.

Автор поділяє думку С.А. Ракова щодо головної проблеми математичної освіти в Україні. Вона на даний момент полягає у складному процесі реформування системи освіти, намаганнях зберегти традиції високого рівня фундаментальності математичних навчальних програм зі збагаченням їх ідеями дослідницьких підходів у навчанні (які включають у себе: постановку задачі, формування та експериментальну перевірку гіпотез, пошук дедуктивних доведень, систематизацію нових знань, метод проектів), учне-центристської освіти, освітніх методів співпраці, міжпредметної та практичної орієнтації навчання математики, розв'язання реально життєво важливих задач[7, с.62].

Крім професійних математичних пакетів (які досить ефективно можуть бути використані у навчальному процесі ВНЗ і значно менше у загальноосвітній школі) створюються спеціальні пакети, основним призначенням яких є підтримка навчання шкільного та університетських курсів математики, використання математичних методів в процесі навчання інших предметів. На основі цих програмних засобів (їх природно віднести також до СКМ) створюють зручне комп'ютерно-орієнтоване навчальне середовище для експериментування в певній математичній галузі (алгебри, математичному аналізі, планіметрії, стереометрії, теорії ймовірності і математичній статистиці, математичній логіці тощо), надають низку послуг розв'язання типових математичних задач, візуалізації абстракцій[8].

Досить плідними щодо генерування нових ідей, дослідження закономірностей дає використання СКМ, в яких реалізовано режим динамічних параметрів (прямого керованого «неперервного» маніпулювання параметрами комп'ютерної моделі).

Світовими лідерами серед пакетів динамічної геометрії є такі: Cabri (Франція), SketchPad (США), Cinderella (ФРН), Next (ФРН).

Серед пакетів комп'ютерної алгебри: Derive (Нова Зеландія); Mathematica (США); Maple (США); MathCAD (США).

У більшості розвинених країн світу комп'ютерні математичні системи, зокрема пакети динамічної геометрії і комп'ютерної алгебри, є визнаними і прийнятими засобами навчання математики. Україна, на жаль, за різних причин (одна з яких – більшість середніх шкіл і ВНЗ України неспроможні придбати достатню кількість ліцензій таких пакетів для організації навчання) поки що відстає в цьому, але є обґрунтована надія на те, що традиції фундаментальних математичних досліджень, традиції фундаментальності математичної освіти, високий рівень математичної компетентності вчителів математики, зростання рівня комп'ютеризації й інформатизації освіти в Україні дозволять їй посісти гідне місце як за рівнем сучасної компетентнісної математичної освіти, побудованої на активних формах навчання на основі навчальних досліджень з використанням ІКТ, так і у майбутній світовій спільноті знань[6].

Особливої уваги заслуговують програмні продукти, що створюються українськими розробниками. Саме такі програми розраховані на вітчизняну методичну систему навчання математики. В Україні створено кілька систем комп'ютерної математики, рівень розробки яких відповідає світовим і які рекомендовані Міністерством освіти і науки України для використання у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Це, зокрема:

Gran1 (автори М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко; Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова) призначена для підтримки навчання алгебри і початків аналізу, стохастички; містить режим динамічних параметрів);

Gran-2D (автори М.І. Жалдак, О.І. Вітюк; Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова), *DG* (автори С.А. Раков, К.О. Осенко; Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди) – пакети динамічної геометрії;

Gran-3D (автори М.І. Жалдак, О.І. Вітюк; Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова) для підтримки навчання стереометрії, частково – алгебри і початків аналізу;

ТерМ (автор М.С. Львов; Херсонських державний університет) призначено для комп'ютерної підтримки практичних занять з алгебри в загальноосвітній школі.

На базі цих програмних засобів створено програмно-методичні комплекси ПМК *Gran*, *DG*, *ТерМ*, що успішно використовуються в школах і педагогічних університетах України. Досить відомі вони і за межами України.

І все ж головною проблемою на даний час є розробка методик (методичних систем навчання), орієнтованих на використання створених СКМ у навчальному процесі, розробка навчального та методичного забезпечення з питань їх використання в навчальному процесі та відповідна підготовка вчителів, формування у них інформаційної культури.

Відомі кілька пакетів для підтримки навчання математики у ВНЗ. Це, зокрема, *СЛА* (Світ Лінійної Алгебри; розроблено під керівництвом О.В. Співаковського); *WebAlmir* (О.В. Співаковський, В.С. Круглик) – для вивчення лінійної алгебри; інструментальні програмні засоби (*Xtremum*, *XtremumND*, *Extremum*, *Nonline*, *Asimplex*; розроблені під керівництвом Ю.В. Триуса), що призначені для розв'язування задач з методів оптимізації; *Master of Logic* (Ю.В. Триус, К.М. Любченко) – для підтримки навчання елементів математичної логіки.

Таким чином, СКМ можуть досить ефективно використовуватися в системі як середньої, так і вищої освіти, але лише в умовах теоретичного і експериментально обґрунтованих методичних систем навчання. Епізодичне необґрунтоване використання деякого математичного пакета не дає бажаних наслідків. При доборі СКМ слід враховувати також особливості задачі, що розв'язується.

Проблемами створення і впровадження в навчальний процес комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін в школах і ВНЗ досліджували М.І. Жалдак[3], В.І. Ключко [4], С.А. Раков[7], О.В. Співаковський[10], М.С. Львов[5], Ю.В. Триус[11] та ін.

Наявність різноманітних СКМ аж ніяк не означає, що успішно можна розв'язувати математичні задачі без відповідної теоретичної підтримки з математики, наявності вмінь розв'язувати задачі. Отже, СКМ є потужним засобом комп'ютерної підтримки діяльності науковців, учнів, студентів, педагогів, інженерів, але ефективність і методична цінність такого засобу залежить від вмінь застосовувати його[11, с.40]. Тому проблема розробки методик навчання математичних дисциплін з використанням СКМ, гармонійне поєднання традиційних методичних систем навчання з ІКТ залишається *актуальною*.

Використання комп'ютера та інформаційних технологій дають змогу збагатити математичну науку, розширити її застосування, суттєво вплинути на математичну діяльність (зміст, методи, засоби). Що ж до змісту освіти (у тому числі математичної), то слід зазначити, що засвоїти обсяг знань, якого буде достатньо у суспільстві знань, не вдасться, оскільки термін подвоєння знань постійно скорочується. На даний момент за різними оцінками вони складають менше 10 років. Тому доводитиметься вчитися все життя. Таким чином, головним змістом математичної освіти стане не опанування певними алгоритмами розв'язування математичних задач (вони, до речі, досить ефективно розв'язуються за допомогою комп'ютера), а математична компетентність, розуміння і застосування математичних методів дослідження[7, с.5]. Все це, очевидно, повинно враховуватися при розробці методичних систем навчання математичних дисциплін і в середній школі, і у вищій школі.

Висновки.

1. Аналіз систем комп'ютерної математики та існуючих педагогічних програмних засобів для вивчення математики в вищій школі показав, що програмне забезпечення багатьох математичної дисциплін або відсутнє, або можливості його використання дуже обмежені.

2. Як показав огляд, розробка програмних систем підтримки навчання математики в вищій школі привертає увагу як розробників професійних математичних систем, так і

систем, що створюються в університетах для використання в навчальній діяльності. Разом з тим варто зазначити, що ряд аспектів цієї проблеми потребують подальшого дослідження. В методичних системах навчання багатьох математичних дисциплін велику роль відіграють практичні аспекти – цикли практичних занять і лабораторних робіт, самостійна практична робота. Формування практичних умінь та навичок досягається саме тут, і ця частина навчального плану є центральною. Проблема адекватної комп'ютерної підтримки практичних занять менше розроблена і уявляється нам актуальною.

3. Нові інформаційні технології навчання дозволяють повною мірою розкрити педагогічні, дидактичні функції нових технологій навчання, реалізувати закладені в них потенційні можливості. В умовах ще існуючої лекційно-аудиторної системи занять вони найкраще вписуються в навчальний процес, при цьому можуть не змінювати зміст навчання, що визначений освітнім стандартом для базового рівня. Це – технології, що дозволяють при інтеграції в реальний навчально-виховний процес досягати поставлених будь-якою програмою, стандартом цілей за всіма навчальними предметами іншими, альтернативними традиційним методами, зберігаючи при цьому всі досягнення вітчизняної дидактики, педагогічної психології, приватних методик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Говорухин В. Компьютер в математических исследованиях / В.Говорухин, В.Цибулин. – СПб.: Питер, 2001 – 624 с.
2. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика / В.П.Дьяконов. – М.: Нолидж, 2001. – 1296 с.
3. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів / М.І.Жалдак. – К.: РННЦ “Дініт”, 2003. – 324 с.
4. Клочко В.І. НІТ навчання математики в технічній вищій школі: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 / Клочко В.І. – Вінниця, 1998. – 396 с.
5. Львов М. Алгебра з комп'ютером / М.Львов, Н.Львова. – К.:Шк. світ, 2007. – 128 с.
6. Програма спеціального курсу “Навчальні дослідження та їх підтримка засобами ІКТ у курсі алгебри і початків аналізу загальноосвітніх навчальних закладів” / [М.І. Жалдак, В.Ю. Биков, Ю.О. Жук та ін.] // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VI: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – 397 с.(С. 12-21).
7. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія / С.А.Раков. – Х.:Факт, 2005. – 360 с.
8. Рамський Ю.С. Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві / Ю.С.Рамський, К.І.Рамська // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць / Редрада.-К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2008. – №6(13). – 182 с. (С.12-16).
9. Сергиенко И.В. В.М. Глушков – пионер математической теории вычислительных систем и основатель Института кибернетики НАН Украины / И.В.Сергиенко, Ю.В.Капитонова. – Доклад на международной конференции «Компьютеры в Европе. Прошлое, настоящее, будущее». – Киев, октябрь, 1998 г.
10. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О.В.Співаковський. – Херсон: Айлант, 2003. – 224 с.
11. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання: Монографія / Ю.В.Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.
12. Ola Royrvik O. Use of computer algebra systems in Norwegian engineering education / Ola Royrvik O., Hornaes H.P. // International Conference on Engineering Education. Oslo, Norway, August 6-10, 2001. – P. 6E7-12.

УДК 004.655.3/.652.43

**РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ СРАВНЕНИЯ МНОЖЕСТВ СРЕДСТВАМИ
РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗ ДАННЫХ****Федорченко К.А.****Херсонский государственный университет**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием современных реляционных баз данных. Описаны различные запросы, которые используют реляционное деление "Great Divide" и рассмотрены варианты применения этих запросов. Приведено описание выражений с использованием реляционной алгебры и примеры на языке SQL.

Ключевые слова: реляционные базы данных, реляционное деление, сравнение множеств.

Постановка проблемы

Накопление информации в базах данных информационных систем управления высшим учебным заведениями, заставляет искать средства дополнительного анализа и обработки этих данных, для возможности дальнейшего прогнозирования и принятия адекватных решений в различных ситуациях. Наиболее распространенными базами данных являются реляционные базы данных, которые до сих пор остаются самыми распространенными и популярными в мире. Применение инструментов для работы с OLAP (*online analytical processing* аналитическая обработка в реальном времени) и DM (*Data Mining*, Интеллектуальных анализ данных) обладают широкими возможностями с точки зрения анализа данных, однако эти инструменты не всегда доступны в учебных заведениях. Поэтому разработчикам приходится реализовывать многие алгоритмы стандартными средствами реляционной базы данных.

При анализе данных часто возникает необходимость производить сравнение не только полей, но множества записей (кортежей).

В современных реляционных базах данных практически отсутствуют реализации операторов сравнения многомерных множеств, поэтому для сравнения множеств (отношений) программисту приходится каждый раз реализовывать механизм сравнения самостоятельно через элементарные операции с использованием временных таблиц, функций, курсоров.

Анализ последних достижений и публикаций

В реляционной алгебре для сравнения множеств существует оператор «деление», определенный Коддом [1]. Причем данный оператор не является элементарным и выражается через другие операторы «проекции», «вычитания» и «произведения». Однако при его использовании мы можем получить только собственное подмножество множества. Причем в классическом определении оператор деления определен для бинарного и унарного отношений, так называемое, «Small Divide» [2]. Для деления «многомерных» отношений используется «Great divide» [3]. Очень подробно оператор деления во всех его проявлениях рассмотрен в диссертации [4]. Операторы, позволяющие получать равные множества или подмножества, были введены позднее К. Дейтом и Х. Дарвенном в «Третьем манифесте» [5] – SUBSET (подмножество) SUBSETEQ (равенство), которые еще не реализованы в современных реляционных СУБД.

Цель статьи

Рассмотрим возможность реализации данных операторов (SUBSET, SUBSETEQ), элементарными операторами реляционной алгебры с возможностью в дальнейшем получить эквивалентное выражение языка SQL.

Основная часть статьи

Определим базовые понятия деления и используемые обозначения.

Определение 1.

«Great Divide» (большое деление) – будем называть выражение вида $r_1 \div r_2 = r_3$,

где отношения r_1, r_2, r_3 определяются соответственно схемами $S_1(X \cup Y)$, $S_2(Y \cup Z)$, $S_2(X \cup Z)$, таких что $X = \{x_1 \dots x_k\}$, $Y = \{y_1 \dots y_l\}$, $Z = \{z_1 \dots z_m\}$.

Определение 2.

«Обобщенным делением» [6] будем называть выражение

$$r_1 \div r_2 = (\pi_X(r_1) \times \pi_Z(r_2)) - \pi_{X \cup Z}((\pi_X(r_1) \times r_2) - (r_1 \times \pi_Z(r_2))).$$

Данное выражение является громоздким и общим для преобразования в эквивалентное SQL выражение, поэтому предлагается использовать следующее определение оператора деления, в котором используется реляционная алгебра с расширениями (оператор существования \exists).

Определение 3.

«Делением с расширениями» будем называть выражение

$$r_1 \div r_2 = \sigma_{\exists(\pi_Y((\sigma_{Z=t_2}(r_2)) - \pi_Y((\sigma_{X=t_1}(r_1))))}(\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)),$$

$$\forall t_1 \in (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)) \text{ и } t_1 \in (\pi_X(r_1)), t_2 \in (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)) \text{ и } t_2 \in (\pi_Z(r_2))$$

При использовании оператора деления мы можем получить только собственное подмножество, для отношений r_1, r_2 относительно $Y = \{y_1 \dots y_l\}$, удовлетворяющих следующему условию $\pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)) \subseteq \pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2))$. «Деление с расширениями» легко преобразуется в SQL выражение с двумя вложенными подзапросами с оператором EXISTS, так называемым «SQL Double Double».

Пошаговое нахождение равных множеств описано Дейтом [7], но данный подход требует создания большого количества промежуточных временных отношений (таблиц), что часто очень неудобно. Поэтому необходимо получить общий вид выражения, позволяющего получить равные подмножества.

Определение 4.

«Обобщенным эквивалентным делением» будем называть выражение

$$r_1 \div_{=} r_2 = (\pi_X(r_1) \times \pi_Z(r_2)) - \pi_{X \cup Z}((\pi_X(r_1) \times r_2) - (r_1 \times \pi_Z(r_2))) - \pi_{X \cup Z}((r_1 \times \pi_Z(r_2)) - (\pi_X(r_1) \times r_2))$$

Данное выражение получается из «обобщенного деления».

Определение 5.

«Эквивалентным делением с расширениями» будем называть выражение

$$r_1 \div_{=} r_2 = \sigma_{\exists(\pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)) \cup \pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2)) - \pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)) \cap \pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2)))}(\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)),$$

$$\forall t_1 \in (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)) \text{ и } t_1 \in (\pi_X(r_1)), t_2 \in (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)) \text{ и } t_2 \in (\pi_Z(r_2))$$

Условие равных подмножеств также можно представить тождественным выражением

$$r_1 \div_{=} r_2 = \sigma_{\exists(\pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)) - \pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2))) \vee \exists(\pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2)) - \pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)))}(\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2))$$

Используя определения 4 или 5, получим равные подмножества для отношений r_1, r_2 относительно $Y = \{y_1 \dots y_l\}$, удовлетворяющих следующему условию

$$\pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)) = \pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2)).$$

Определение 6.

«Обобщенным делением для собственных подмножеств» будем называть выражение

$$r_1 \div_{\subseteq} r_2 = (\pi_X(r_1) \times \pi_Z(r_2)) - \pi_{X \cup Z}((\pi_X(r_1) \times r_2) - (r_1 \times \pi_Z(r_2))) - \pi_{X \cup Z}((r_1 \times \pi_Z(r_2)) - ((r_1 \times \pi_Z(r_2)) - (\pi_X(r_1) \times r_2)))$$

Определение 7.

«Делением для собственных подмножеств с расширениями» будем называть выражение

$$r_1 \dot{\div} r_2 = \sigma_{\exists(\pi_Y(\sigma_{Z=r_2}(r_2)) - \pi_Y(\sigma_{X=r_1}(r_1))) \vee \exists(\pi_Y(\sigma_{X=r_1}(r_1)) - \pi_Y(\sigma_{Z=r_2}(r_2)))} (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)),$$

$$\forall t_1 \in (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)) \text{ и } t_1 \in (\pi_X(r_1)), t_2 \in (\pi_{X \cup Z}(r_1 \triangleright \triangleleft r_2)) \text{ и } t_2 \in (\pi_Z(r_2))$$

Используя определения 6 или 7, получим собственные подмножества для отношений r_1, r_2 относительно $Y = \{y_1 \dots y_l\}$, удовлетворяющих следующему условию $\pi_Y(\sigma_{X=t_1}(r_1)) \subset \pi_Y(\sigma_{Z=t_2}(r_2))$.

Рассмотрим примеры SQL выражений.

В качестве примера рассмотрим две таблицы

```
CREATE TABLE [R1] (
    [A] [varchar] (50) NOT NULL,
    [B] [varchar] (50) NOT NULL
)
CREATE TABLE [R2] (
    [B] [varchar] (50) NOT NULL,
    [C] [varchar] (50) NOT NULL
)
```

Для деления, как отмечено выше, используется «SQL Double Double», который описывается следующим выражением

```
SELECT DISTINCT r1.A, r2.C FROM r1, r2
    WHERE NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r2 T2
        WHERE T2.C = R2.C
        AND NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r1 T1
            WHERE T1.A=r1.A and T2.B=T1.B));
```

Согласно определению 5 для получения равных подмножеств получаем следующее выражение

```
SELECT DISTINCT r1.A, r2.C FROM r1, r2
    WHERE NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r2 T2
        WHERE T2.C = R2.C
        AND NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r1 T1
            WHERE T1.A=r1.A and T2.B=T1.B))
    AND NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r1 T1
        WHERE T1.A = R1.A
        AND NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r2 T2
            WHERE T2.C=r2.C and T2.B=T1.B));
```

Согласно определению 7 для получения собственных подмножеств получаем следующее выражение, причем выражение будет отличаться от предыдущего только вторым условием, которое преобразуется из NOT EXISTS в EXISTS

```
SELECT DISTINCT r1.A, r2.C FROM r1, r2
    WHERE NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r2 T2
        WHERE T2.C = R2.C
        AND NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r1 T1
            WHERE T1.A=r1.A and T2.B=T1.B))
    AND EXISTS(SELECT 1 FROM r1 T1
        WHERE T1.A = R1.A
        AND NOT EXISTS(SELECT 1 FROM r2 T2
            WHERE T2.C=r2.C and T2.B=T1.B));
```

Примеры приведены для таблиц, содержащих по одному атрибуту; если при сравнении используется несколько атрибутов, то во все запросы добавляются необходимые атрибуты

$T1.A = T2.A$ ($A_1 = T2.A_1$ and $A_2 = T2.A_2$ and ... and $T2.A_k = T2.A_k$), $T1.B = T2.B$ ($B_1 = T2.B_1$ and $B_2 = T2.B_2$ and ... and $T2.B_n = T2.B_n$), $T1.C = T2.C$ ($C_1 = T2.C_1$ and $C_2 = T2.C_2$ and ... and $T2.C = T2.C_n$)

Выводы

Применение реляционного деления может быть полезным при сложном анализе данных в реляционных СУБД, как разработчикам, так и администраторам. Раскрытие механизмов построения запроса с использованием реляционного деления позволяет упростить и ускорить написание SQL запросов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. CODD, E. F. 1972. Relational completeness of data base sublanguages. In Courant Computer Science Symposia No. 6: Data Base Systems. Prentice-Hall, New York, pp. 67-101.
2. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. – М.: «Мир». – 1987. – 608 с.
3. Hugh Darwen and Chris Date. Into the Great Divide. In Chris Date and Hugh Darwen, editors, Relational Database: Writings 1989–1991, pages 155–168. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, USA, 1992.
4. Rantau Ralf. Query Processing Concepts and Techniques for Set Containment Tests Dissertation 2003 [Электронный ресурс], Режим доступа к источнику – (<http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2004/1619/>)
5. C. J. Date, Hugh Darwen. “Foundation for Object/Relational Databases: The Third Manifesto”, Addison-Wesley Pub Co; (June 1998)
6. Robert Demolombe. Generalized Division for Relational Algebraic Language. Information Processing Letters, 14(4): pages 174–178, 1982.
7. К. Дейт. Введение в системы баз данных. 7-е изд. СПб.: Вильямс, 2001. 1072 с.: ил.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Alekseichuk I., student, Research institute of IT at at Kherson Stat University Integrated environments of learning Lab., programmer, john_tower@ksu.ks.ua.

Алексейчук Иван Валерійович, студент, Херсонський державний університет. НДІ ІТ. Лабораторія Інтегрованих середовищ навчання, програміст, john_tower@ksu.ks.ua.

Алексейчук Иван Валерьевич, студент, Херсонский Государственный Университет. НИИ ИТ. Лаборатория Интегрированных сред обучения, программист, john_tower@ksu.ks.ua.

Alferov E., Kherson state university, expert of laboratory of the integrated environments for learning, alferov_jk@ksu.ks.ua.

Алфёров Євген Андрійович, Херсонський державний університет, фахівець лабораторії інтегрованих середовищ навчання, alferov_jk@ksu.ks.ua.

Алфёров Евгений Андреевич, Херсонский государственный университет, специалист лаборатории интегрированных сред обучения, alferov_jk@ksu.ks.ua.

Arkhipova T.L., Candidate of Pedagogical Science, Kherson Economy and Law Institute, associate professor, klio.history@bk.ru.

Архіпова Тетяна Леонідівна, кандидат педагогічних наук, Херсонський економічно-правовий інститут, доцент, klio.history@bk.ru.

Архипова Татьяна Леонидовна, кандидат педагогических наук, Херсонский экономико-правовой институт, доцент, klio.history@bk.ru.

Bakumenko E., Kherson state university, RИТ, engineer-developer, katik@ksu.ks.ua.

Бакуменко Катерина Вікторівна, Херсонський державний університет, НДІ ІТ, інженер-програміст, katik@ksu.ks.ua.

Бакуменко Екатерина Викторовна, Херсонский государственный университет, НИИ ИТ, инженер-программист, katik@ksu.ks.ua.

Baran H., Head of International Relations Office, Kherson State University, gbaran@ksu.ks.ua.

Баран Григорій Петрович, начальник відділу міжнародних зв'язків, Херсонський державний університет, gbaran@ksu.ks.ua.

Баран Григорий Петрович, начальник отдела международных отношений, Херсонский государственный университет, gbaran@ksu.ks.ua.

Barchenko N., aspirant, Sumy National Agrarian University.

Барченко Наталія Леонідівна, Сумський національний аграрний університет, аспірант каф.кібернетики та інформатики, vs@sau.sumy.ua.

Барченко Наталья Леонидовна, Сумский национальный аграрный университет, аспірант каф.кибернетики и информатики, vs@sau.sumy.ua.

Bilousova L.I., candidate of fizico-matematichs sciences, professor, Kharkiv national pedagogical university after the name of G. S. Skovoroda, the head of the Department of informatics, lib215@list.ru.

Білоусова Людмила Іванівна, професор, кандидат фізико-математичних наук, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, завідувач кафедри інформатики, lib215@list.ru.

Белоусова Людмила Ивановна, профессор, кандидат физико-математических наук, Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, заведующая кафедрой информатики, lib215@list.ru.

Veitsblit A.J., Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor of Informatics Chair, Kherson State University.

Вейцблїт О.Й., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики Херсонського державного університету, м. Херсон.

Вейцблит А.И., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета, г. Херсон.

Vereitina I., Odessa state academy of refrigeration, Foreign languages department, English language teacher, admin@osar.odessa.ua.

Верейтіна Ірина Анатоліївна, Одеська державна академія холоду, кафедра іноземних мов, старший викладач, admin@osar.odessa.ua.

Верейтина Ирина Анатольевна, Одесская государственная академия холода, кафедра иностранных языков, старший преподаватель, admin@osar.odessa.ua.

Gardner G.A., PhD, Professor of Business and Economics, State University of New York at Potsdam, USA, gardnega@potdam.edu.

Гарднер Грегорі, кандидат економічних наук, професор бізнесу та економіки, державний університет штату Нью-Йорк, gardnega@potdam.edu.

Гарднер Грегори, кандидат экономических наук, профессор бизнеса и экономики, государственный университет штата Нью-Йорк, gardnega@potdam.edu.

Gnedkova O., Master of Arts, Kherson State University, research worker of Multimedia and Distance Learning Department of Research Institute IT, gnedkova@ksu.ks.ua.

Гнедкова Ольга Олександрівна, магістр з гуманітарних наук, Херсонський державний університет, науковий співробітник відділу мультимедійних та дистанційних технологій навчання Науково-дослідного Інститут інформаційних технологій, gnedkova@ksu.ks.ua.

Гнедкова Ольга Александровна, магистр по гуманитарным наукам, Херсонский государственный университет, научный сотрудник отдела мультимедийных и дистанционных технологий обучения Научно-исследовательского Института информационных технологий, gnedkova@ksu.ks.ua.

Gray E., Professor of Glasgow-Caledonia University, coordinator of the project MP-JEP-23010-2002 in Great Britain (UK).

Грей Едвін, професор університету Глазго Каледонія, Великобританія.

Грэй Эдвин, профессор университета Глазго Каледония, Великобритания.

Grigorieva V.B., Lecturen, Kherson State University, valyagon@mail.ru.

Григор'єва Валентина Борисівна, викладач, Херсонський державний університет.

Григорьева Валентина Борисовна, преподаватель, Херсонский государственный университет.

Gudyreva E., senior lecturer, candidate of physical and mathematical sciences, Kherson state sea institute, senior lecturer of faculty of natural – scientific preparation.

Гудирева Олена Михайлівна, доцент, кандидат фізико-математичних наук, Херсонський державний морський інститут, доцент кафедри природничо-наукової підготовки.

Гудирева Елена Михайловна, доцент, кандидат физико-математических наук, Херсонский государственный морской институт, доцент кафедры естественно-научной подготовки.

Efimenko V., Kharkiv National Pedagogical University named after G.S.Skovoroda, post-graduate student, EfVika@ukr.net.

Єфіменко В.С., аспірант, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, EfVika@ukr.net.

Ефименко В.С., аспирант, Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, EfVika@ukr.net.

Zholtkevych G.M., DSc in Engineering, Prof., V. N. Karazin Kharkiv National University, Dean, Mathematics and Mechanical Engineering School, Head, Information Science and Technique Department, g.zholtkevych@gmail.com.

Жолткевич Григорій Миколайович, д.т.н., проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, декан, механіко-математичний факультет, завідувач, кафедра теоритичної та прикладної інформатики, g.zholtkevych@gmail.com.

Жолткевич Григорий Николаевич, д.т.н., проф., Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, декан, механико- математический факультет, заведующий, кафедра теоретической и прикладной информатики, g.zholtkevych@gmail.com.

Zaytseva T.V., the senior lecturer, the candidate of pedagogical sciences, KSU, the senior lecturer of chair of computer science, sunny@ksu.ks.ua.

Зайцева Тетяна Василівна, доцент, кандидат педагогічних наук, ХДУ, доцент кафедри інформатики, sunny@ksu.ks.ua.

Зайцева Татьяна Васильевна, доцент, кандидат педагогических наук, ХДУ, доцент кафедры информатики, sunny@ksu.ks.ua.

Ignatov S.Y., V. N. Karazin Kharkiv National University, Senior lecturer, Information Science and Technique Department, ignatov@univer.kharkov.ua.

Ігнатів Сергій Юрійович, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, ст. викладач, кафедра теоритичної та прикладної інформатики, ignatov@univer.kharkov.ua.

Игнатов Сергей Юрьевич, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, ст. преподаватель, кафедра теоретической и прикладной информатики, ignatov@univer.kharkov.ua.

Kartashova E., PhD in theoretical physics, Habilitation in the process, J. Kepler University, Linz, Senior researcher, member of faculty, RISC, Linz.

Карташова Олена, кандидат наук теоритичної фізики, докторант, Університет ім. Й.Кеплера, Лінц, старший науковий співробітник, член факультету, RISC, Лінц.

Карташова Елена, кандидат наук теоретической физики, докторант, Университет им. Й.Кеплера, Линц, старший научный сотрудник, член факультета, RISC, Линц.

Kyselyova O.B., Kharkiv national pedagogical university after the name of G. S. Skovoroda, post-graduate student, olshcholak@mail.ru.

Кисельова Олеся Борисівна, аспірант, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, olshcholak@mail.ru.

Киселева Олеся Борисовна, аспирант, Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, olshcholak@mail.ru.

Klenov D.M., Laboratory of development and implementation of pedagogical software, Research Institute for Information Technologies, Kherson State University, SoulSlayer@ksu.ks.ua.

Кльонов Д.М., лабораторія з розробки та впровадження педагогічних програмних засобів, Науково Дослідний Інститут Інформаційних технологій, Херсонський державний університет, SoulSlayer@ksu.ks.ua.

Клёнов Д.М., лаборатория разработки и внедрения педагогических программных средств, Научно Исследовательский Институт Информационных Технологий, Херсонский государственный университет, SoulSlayer@ksu.ks.ua.

Klimenko A., junior scientist, Sumy National Agrarian University.

Кліменко Олександр Вікторович, к.т.н., Сумський національний аграрний університет, молодший науковий співробітник каф. кібернетики та інформатики.

Клименко Александр Викторович, к.т.н., Сумский национальный аграрный университет, младший научный сотрудник каф. кибернетики и информатики.

Kobets V.M., docent of Economic Theory Chair of Kherson State University, Candidate of Economic Science.

Кобець В.М., доцент кафедри економічної теорії Херсонського державного університету, кандидат економічних наук.

Кобец В.Н., доцент кафедры экономической теории Херсонского государственного университета, кандидат экономических наук.

Kovalenko N.V., specialist, Aricent, QA, nik1986@ukr.net.

Коваленко Микола Васильович, спеціаліст, Aricent, QA, nik1986@ukr.net.

Коваленко Николай Васильевич, специалист, Aricent, QA, nik1986@ukr.net.

Kolgatin O., PhD, associated professor, Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda, post-doctorial student, kolgatin@ukr.net.

Колгатін Олександр Геннадійович, доцент, к.т.н., Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, докторант, kolgatin@ukr.net.

Колгатин Александр Геннадиевич, доцент, к.т.н., Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды, докторант, kolgatin@ukr.net.

Kolyada M., Phd in pedagogical Luhansk Taras Shevchenko National University.

Коляда Михайло Георгійович, кандидат педагогічних наук, доцент, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка.

Коляда Михаил Георгиевич, кандидат педагогических наук, доцент, Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко.

Kravtsov H.M., Candidate of physical and mathematical sciences, Associate professor, Head of Department of Research Institute of Information Technologies of Kherson State University, kgm@ksu.ks.ua.

Кравцов Геннадій Михайлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, зав. відділом НДІ інформаційних технологій Херсонського державного університету, kgm@ksu.ks.ua.

Кравцов Геннадий Михайлович, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий отделом мультимедийных и дистанционных технологий обучения НИИ Информационных технологий Херсонского государственного университета, Украина, kgm@ksu.ks.ua.

Kravtsov D., research officer of Research Institute of Information Technologies, Kherson State University, kdg@ksu.kherson.ua.

Кравцов Дмитро Геннадійович, Херсонський державний університет, науковий співробітник відділу мультимедійних та дистанційних технологій навчання Науково-дослідного Інститут інформаційних технологій, kdg@ksu.kherson.ua.

Кравцов Дмитрий Геннадиевич, Херсонский государственный университет, научный сотрудник отдела мультимедийных и дистанционных технологий обучения Научно-исследовательского Института информационных технологий, kdg@ksu.kherson.ua.

Kruglyk V.S., Kherson state university, graduate student of informatics chair, krugvs@gmail.com.

Круглик Владислав Сергійович, Херсонський державний університет, аспірант кафедри інформатики, krugvs@gmail.com.

Круглик Владислав Сергеевич, Херсонский государственный университет, аспирант кафедры информатики, krugvs@gmail.com.

Lavrov E., doctor, proff., Sumy National Agrarian University, chief of cybernetics and computer science department, lav@sau.sumy.ua.

Лавров Євгеній Анатолієвич, д.т.н, проф., Сумський національний аграрний університет, зав.каф.кібернетики та інформатики, lav@sau.sumy.ua.

Лавров Евгений Анатолиевич, д.т.н, проф., Сумский национальный аграрный университет, зав.каф.кибернетики и информатики, lav@sau.sumy.ua.

Lozyskyu O., aspirant, Lviv Polytechnic National University, netexpro@yahoo.com.

Лоцицький Олександр, аспірант, Національний університет „Львівська політехніка”, netexpro@yahoo.com.

Лоцицкий Александр, аспирант, Национальный университет „Львовская политехника”, netexpro@yahoo.com.

Lvov M.S., candidate of physical and mathematical sciences, assistant professor, Director of Research Institute of Information Technologies of Kherson State University, lvov@ksu.ks.ua.

Львов Михайло Сергійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, директор науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету, lvov@ksu.ks.ua.

Львов Михаил Сергеевич, кандидат физико-математических наук (математическая кибернетика), доцент, Директор научно-исследовательского института информационных технологий, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета, lvov@ksu.ks.ua.

Mazur A., specialist of 1st category, Scientific and Research Institute of Informational Technology, Kherson State University, mazur@ksu.ks.ua.

Мазур Андрій, фахівець 1 категорії, Науково-дослідний інститут інформаційних технологій, Херсонський державний університет, mazur@ksu.ks.ua.

Мазур Андрей, специалист 1 категории, Научно-исследовательский институт информационных технологий, Херсонский государственный университет, mazur@ksu.ks.ua.

Maksimovich M.B., Kherson state university, specialist of laboratory of the integrated environments of learning, maxmar1@ksu.ks.ua.

Максимович Марина Богданівна, Херсонський державний університет, інженер-програміст лабораторії інтегрованих середовищ навчання, maxmar1@ksu.ks.ua.

Максимович Марина Богдановна, Херсонский государственный университет, инженер-программист лаборатории интегрированных сред обучения, maxmar1@ksu.ks.ua.

Malyuchenko I.O., post-graduate of the chair of ecology and nature resources usage of Petro Mohyla Black Sea State University.

Малюченко Ірина Олександрівна, аспірант кафедри екології та природокористування Чорноморського державного університету імені Петра Могили (м. Миколаїв).

Малюченко Ирина Александровна, аспирант кафедры экологии и природопользования Черноморского государственного университета имени Петра Могилы.

Nabit Y.B., Kherson state university, specialist of laboratory of the integrated environments of learning, nabit@ksu.ks.ua.

Набіт Юрій Богданович, Херсонський державний університет, фахівець лабораторії інтегрованих середовищ навчання, nabit@ksu.ks.ua.

Набит Юрий Богданович, Херсонский государственный университет, специалист лаборатории интегрированных сред обучения, nabit@ksu.ks.ua.

Nazarov S., Sumy National Agrarian University, engineer.

Назаров Сергій Іванович, Сумський національний аграрний університет, інженер.

Назаров Сергей Иванович, Сумский национальный аграрный университет, инженер.

Nazyrov Z.F., PhD in Mathematics, Assoc. Prof., Higher Mathematics and Information Processing Department, zarif.f.nazyrov@univer.kharkov.ua.

Назыров Заріф Фятихович, к.ф.-м.н., доц., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, каф. вищої математики і інформатики, zarif.f.nazyrov@univer.kharkov.ua.

Назыров Зариф Фятихович, к.ф.-м.н., доц., Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, каф. высшей математики и информатики, zarif.f.nazyrov@univer.kharkov.ua.

Pasichnyk O., teacher of informatics, NVK „school-gymnasium „Sykhivska”.

Пасічник Оксана, вчитель інформатики НВК „Школа-гімназія „Сихівська”.

Пасичнык Оксана, учитель информатики НВК „школа-гимназия „Сыховская”.

Peschanenko V.S., candidate of physical and mathematical sciences, head of Scientific Laboratory of Development and Implementation of Pedagogical Software RИТ Kherson State University.

Песчаненко Володимир Сергійович, кандидат фізико-математичних наук, завідувач лабораторії з розробки та впровадження педагогічних програмних засобів науково-дослідного інституту інформаційних технологій Херсонського державного університету Херсонського державного університету.

Песчаненко Владимир Сергеевич, кандидат физико-математических наук (кибернетика), глава лаборатории с разработки и внедрения педагогических программных средств, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета, vladim@ksu.ks.ua.

Svetlanov I., junior research assistant, Scientific and Research Institute of Informational Technology, Kherson State University, igor@ksu.ks.ua.

Светланов Ігор, молодший науковий співробітник, Науково-дослідний інститут інформаційних технологій, Херсонський державний університет, igor@ksu.ks.ua.

Светланов Игорь, младший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт информационных технологий, Херсонский государственный университет, igor@ksu.ks.ua.

Syedov A.O., Deputy Director of Department of Innovations and Technologies' Transfer, Ministry of Science and Education of Ukraine.

Сєдов Андрій Олегович, заступник директора департаменту інновацій та трансферу технологій, Міністерство освіти і науки України, м. Київ.

Сєдов Андрей Олегович, заместитель директора департамента инноваций и трансфера технологий, Министерство образования и науки Украины, г. Киев.

Sinko Y., Kherson State University, senior teacher, yusin@ukr.net.

Сінько Юрій Іванович, Херсонський державний університет, старший викладач, yusin@ukr.net.

Синько Юрий Иванович, Херсонский государственный университет, старший преподаватель, yusin@ukr.net.

Smetanyuk L.V., Assistant of Informatics Chair, Kherson State University, smeta@ksu.ks.ua.

Сметанюк Людмила Володимирівна, асистент кафедри інформатики Херсонського державного університету, smeta@ksu.ks.ua.

Сметанюк Людмила Владимировна, ассистент кафедры информатики Херсонского государственного университета, smeta@ksu.ks.ua.

Smiljanets E.G., the candidate of pedagogical sciences, the senior scientific employee, Institute of pedagogical education and education of adults of NPA of Ukraine, the senior scientific employee of a department of innovative pedagogical technologies, Smilyanets@ukr.net

Смілянець Олена Геннадіївна, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих АПН України, старший науковий співробітник відділу інноваційних педагогічних технологій, Smilyanets@ukr.net.

Смилянец Елена Геннадьевна, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, Институт педагогического образования и образования взрослых АПН Украины, старший научный сотрудник отдела инновационных педагогических технологий, Smilyanets@ukr.net.

Spivakovskiy O.V., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, the vice-rector on scientific and pedagogical affairs, informational technologies and international relations of Kherson State University, head of the Chair of Informatics.

Співаковський Олександр Володимирович, доктор педагогічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, інформаційних технологій, міжнародних зв'язків Херсонського державного університету, завідувач кафедри інформатики.

Спиваковский Александр Владимирович, доктор педагогических наук, проректор по научно-педагогической работе, информационным технологиям, международным связям Херсонского государственного университета, заведующий кафедрой информатики.

Trubnikov Y., administrator, Lomonosov Moscow State University.

Трубников Юрий Владимирович, Московський державний університет ім. Ломоносова, адміністратор АСУ вузом.

Трубников Юрий Владимирович, Московский государственный университет им. Ломоносова, администратор АСУ вузом.

Fedorchenko K., KSU, Head of Department of Support and Deployment, kott@ksu.ks.ua.

Федорченко Костянтин Анатолійович, магістр, Херсонський державний університет, завідувач сектору впровадження та супроводження інформаційних технологій ВІТУ НДІТ, kott@ksu.ks.ua.

Федорченко Константин Анатольевич, магистр, Херсонский государственный университет, заведующий сектором внедрения и сопровождения информационных технологий ОИТУ НИИИТ, kott@ksu.ks.ua.

Chernenko I.E., senior lecturer of the chair of Informatics of Kherson State University.

Черненко Ірина Євгенівна, ст. викладач кафедри інформатики Херсонського державного університету.

Черненко Ирина Евгеньевна, ст. преподаватель кафедры информатики Херсонского государственного университета.

Shishko L.S., candidate of technical sciences, assistant professor of the chair of Informatics of Kherson State University.

Шишко Людмила Станіславовна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики Херсонського державного університету.

Шишко Людмила Станиславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики Херсонского государственного университета.

Scherbina O.V., RI IT of Kherson state university, specialist, molchik@ksu.ks.ua.

Щербіна Ольга Володимирівна, НДІ ІТ Херсонського державного університету, фахівець, molchik@ksu.ks.ua.

Щербина Ольга Владимировна, НИИ ИТ Херсонского государственного университета, специалист, molchik@ksu.ks.ua.

Yatsiuta V., specialist, Laboratory of Development and Implementation of Pedagogical Software, nosferatu@ksu.ks.ua.

Яцюта Владислав Олександрович, НДІЛРВПЗ, фахівець, nosferatu@ksu.ks.ua.

Яцюта Владислав Александрович, НИИЛРВПЗ, специалист, nosferatu@ksu.ks.ua.

АНОТАЦІЇ

Bilousova L.I., Kyselyova O.B.

Technology of forming at the future teachers of self-education competence with the use of potential of informative-educational environment.

The article is devoted to the issue of modern pedagogical education – to forming at the future teachers of self-education competence in the process of their professional preparation. The structural components of the mentioned competence are determined. Technology of its forming at the students of pedagogical specializations with the use of potential of informative-educational environment is grounded.

Keywords: competence of self-education, informative-educational environment, future teacher, technology of forming of self-education competence.

Білоусова Л.І., Кисельова О.Б.

Технологія формування у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти з використанням потенціалу інформаційно-навчального середовища.

Статтю присвячено актуальній проблемі сучасної педагогічної освіти – формуванню у майбутніх педагогів компетентності самоосвіти в процесі їх професійної підготовки. Визначено структурні компоненти розглядуваної компетентності. Обґрунтовано технологію її формування у студентів педагогічних спеціальностей з використанням потенціалу інформаційно-навчального середовища.

Ключові слова: компетентність самоосвіти, інформаційно-навчальне середовище, майбутній педагог, технологія формування компетентності самоосвіти.

Белоусова Л.И., Киселева О.Б.

Технология формирования у будущих педагогов компетентности самообразования с использованием потенциала информационно-учебной среды.

Статья посвящена актуальной проблеме современного педагогического образования – формированию у будущих педагогов компетентности самообразования в процессе их профессиональной подготовки. Определены структурные составляющие рассматриваемой компетентности. Обосновано технологию ее формирования у студентов педагогических специальностей с использованием потенциала информационно-учебной среды.

Ключевые слова: компетентность самообразования, информационно-учебная среда, будущий педагог, технология формирования компетентности самообразования.

Gardner G.A., Baran H.P.

Online International Higher Education Programs: The Possibilities of a US and Ukrainian Partnership.

This article examines the development of online courses as part of international programs and explores the use of online courses to overcome visa and other limitations in recruiting faculty and students to the United States. It specifically explores the possibility of joint-program partnerships between US and Ukrainian universities. It concludes that there are no major barriers to such partnerships that cannot be overcome through proper course design and adequate access to technology.

Keywords: online course, joint-program, higher education, technology.

Гарднер Г.А., Баран Г.П.

Міжнародні Онлайн Курси для вищої школи: Моживості партнерства між США та Україною.

Стаття присвячена розробці спільних міжнародних онлайн курсів. Особлива увага приділяється створенню спільних проектів українськими та американськими університетами та зазначається, що не існує перешкод такому партнерству, які не можна було б подолати при належній розробці курсів та наявності адекватного доступу до технологій.

Ключові слова: онлайн курс, спільний проект, вища освіта, технології.

Гарднер Г.А., Баран Г.П.

Международные онлайн курсы для высшей школы: возможности партнерства между США и Украиной.

В статье рассматривается разработка совместных международных онлайн курсов. Особое внимание уделяется созданию совместных проектов украинскими и американскими университетами и указывается на отсутствие весомых препятствий для такого партнерства, которые нельзя бы было преодолеть при должной разработке курсов и наличии адекватного доступа к технологиям.

Ключевые слова: онлайн курс, совместный проект, высшее образование, технологии.

Edwin Gray

It Professional Competences and the Requirements of the Labour Market: Experience of the United Kingdom

Understanding the employment market while defining specific skill sets associated with potential graduates is always important for courses in higher education.

Грей Э.

Професійні компетенції та вимоги ринку праці: досвід Об'єднаного Королівства.

Стаття присвячена формуванню компетенцій, які відповідають вимогам ринку праці та навчанню протягом усього життя.

Ключові слова: професійні компетенції, ринок праці, навчання протягом життя, Європейський освітній простір.

Грэй Е.

Профессиональные компетенции и требования рынка труда: опыт Объединенного Королевства

В статье рассматривается формирование компетенций, соответствующих требованиям рынка труда и обучению на протяжении всей жизни.

Ключевые слова: профессиональные компетенции, рынок труда, обучении на протяжении всей жизни, Европейское образовательное пространство.

Zholtkevych G.M., Ignatov S.Y., Nazyrov Z.F.

Grouping of Complexes of Multiphase Queuing Systems.

Issues of classification of the complexes of multiphase queuing system systems in correspondence with entrance-output correlations and automatic grouping of complexes by the analysis of the graph of final product composition is examined in this work.

Keywords: multiphase queuing system, complexes classification, composition graph, automatic grouping;

Жолткевич Г.М., Ігнатов С.Ю., Назиров З.Ф.

Групування комплексів багатостадійних обслуговуючих систем.

У роботі розглядаються питання класифікації комплексів багатостадійної обслуговуючих системи згідно до співвідношень вхід-вихід та автоматичного групування комплексів шляхом аналізу графа складу кінцевого виробу.

Ключові слова: багатостадійна обслуговуюча система, класифікація комплексів, граф складу, автоматичне групування.

Жолткевич Г.Н., Игнатов С.Ю., Назыров З.Ф.

Группировка комплексов многостадийных обслуживающих систем.

В работе рассматриваются вопросы классификации комплексов многостадийной системы согласно соотношениям вход-выход и автоматической группировки комплексов путем анализа графа состава конечного изделия.

Ключевые слова: многостадийная система, классификация комплексов, граф состава, автоматическая группировка.

Kartashova E., Lvov M.

Austrian – Ukrainian Project CENREC as Example of Information Support of Activity of International Scientific Community.

In the paper the problem of informational support and international scientific activity and cooperation of a few research groups working in the same scientific area is considered. Each such group includes scientific adviser, collaborators, postgraduate and master students. The problem consists in effective support of its collaboration. As an example of support environment of joint scientific activity we consider the portal CENREC, developing in the frame of joint project of research institute of symbolic computations of J. Kepler University (Linz, Austria) <http://risc.uni-linz.ac.at/> and research institute of information technologies of Kherson State University (Ukraine). The project was initiated by authors in 2008. Since 2009 the project is supported by ministers of science and education of Austria and Ukraine.

Key words: scientific activity, international scientific cooperation, Information and Communication Technologies.

Карташова Е., Львов М.С.

Австрійсько-Український проект CENREC як приклад інформаційної підтримки діяльності міжнародного наукового співробітництва.

У даній роботі розглянуто проблему інформаційної підтримки наукової діяльності і міжнародного співробітництва декількох науково-дослідницьких груп, які працюють у одній науковій області. Кожна така група включає наукового керівника, співробітників, аспірантів та магістрантів. Проблема полягає у ефективному забезпеченні співробітництва. Як приклад середовища підтримки спільної наукової діяльності ми наводимо портал CENREC, що розроблюється у рамках спільного науково-дослідницького проекту науково-дослідного інституту символічних досліджень (RISC) університету ім. Й.Кеплера (г. Лінц, Австрія) <http://risc.uni-linz.ac.at/> та НДІ ІТ ХДУ. Проект ініційований у 2008 р. Починаючи з 2009 р. проект фінансується міністерствами освіти і науки Австрії і України.

Ключові слова: наукова діяльність, міжнародне наукове співробітництво, інформаційні та комунікаційні технології.

Карташова Е., Львов М.С.

Австрийсько-Украинский проект CENREC как пример информационной поддержки деятельности международного научного сотрудничества.

В настоящей работе рассматривается проблема информационной поддержки научной деятельности и международного сотрудничества нескольких научно-исследовательских групп, работающих в одной научной области. Каждая такая группа включает в себя научных руководителей, сотрудников, аспирантов и магистрантов. Проблема заключается в эффективном обеспечении сотрудничества этих групп. В качестве примера среды поддержки совместной научной деятельности рассматривается портал CENREC, разрабатываемый в рамках совместного проекта научно-исследовательского института символьных вычислений (RISC) университета им. И.Кеплера (г. Линц, Австрия) <http://risc.uni-linz.ac.at/> и НИИ ИТ ХГУ. Проект инициирован авторами работы в 2008 г. Начиная с 2009 г. проект финансируется министерствами образования и науки Австрии и Украины.

Ключевые слова: научная деятельность, международное научное сотрудничество, информационные и коммуникационные технологии.

Lavrov E., Barchenko N.

The ergonomics planning of the electronic educational modules in the conditions of the open module multimedia system.

The actuality task of choice of the electronic educational module is considered in work. The method of choice, allowing to take into account different requirements and preferences taught on each of criteria of choice, and algorithm of realization of this method, is developed. Offered approach allowed not only to get quantitative estimations for each of alternatives and to choose the best but also check up the rightness of estimation.

Keywords: e-learning, electronic educational module, analytic hierarchy process.

Лавров Є.А., Барченко Н.Л.

Підхід до ергономічного проектування електронних учбових модулів в умовах відкритої модульної мультимедіа системи.

У роботі розглянуто актуальне завдання вибору електронного учбового модуля. Розроблений метод вибору, що дозволяє враховувати різні вимоги і переваги того, хто навчається по кожному з критеріїв вибору, і алгоритм реалізації цього методу. Запропонований підхід дозволив не тільки отримати кількісні оцінки для кожної з альтернатив і вибрати якнайкращу, але і перевірити правильність оцінки.

Ключові слова: дистанційне навчання, електронний учбовий модуль, метод аналізу ієрархій.

Лавров Е.А., Барченко Н.Л.

Подход к эргономическому проектированию электронных учебных модулей в условиях открытой модульной мультимедиа системы.

В работе рассмотрена актуальная задача выбора электронного учебного модуля. Разработан метод выбора, позволяющий учитывать различные требования и предпочтения обучаемого по каждому из критериев выбора, и алгоритм реализации этого метода. Предложенный подход позволил не только получить количественные оценки для каждой из альтернатив и выбрать наилучшую, но и проверить правильность оценки.

Ключевые слова: дистанционное обучение, электронный учебный модуль, многокритериальная задача выбора, метод анализа иерархий.

Lavrov E., Klimenko A., Nazarov S., Barchenko N., Trubnikov Y.

Adaptive Automated control system by the university.

Considered the Automated control system by the university, including subsystems the «Educational and workings plans, graphs of educational process», «Calculation of loading and states», «Partition of load between teachers», «Forming of time-tables», «Controller of employment of audiences and teachers», dean's «Office», «Methodical providing», «Planned – financial department» and other. The questions of adaptation of the educational modules are considered to the features of taught.

Keywords: Automated control system by the university, adaptation, educational modules.

Лавров Є.А., Кліменко О.В., Назаров С.І., Барченко Н.Л., Трубников Ю.В.

Адаптивна АСУ вузом.

Розглянута АСУ вузом, що включає підсистеми «Учбові і робочі плани, графіки учбового процесу», «Розрахунок навантаження і штатів», «Розподіл навантаження між викладачами», «Формування розкладів», «Диспетчер зайнятості аудиторій і викладачів», «Деканат», «Методичне забезпечення», «Планово – фінансовий відділ» і ін. Розглянуті питання адаптації учбових модулів до особливостей тих, кого навчають.

Ключові слова: АСУ вузом, адаптація.

Лавров Е.А., Клименко А.В., Назаров С.И., Барченко Н.Л., Трубников Ю.В.

Адаптивная АСУ вузом.

Рассмотрена АСУ вузом, включающая подсистемы «Учебные и рабочие планы, графики учебного процесса», «Расчет нагрузки и штатов», «Распределение нагрузки между преподавателями», «Формирование расписаний», «Диспетчер занятости аудиторий и преподавателей», «Деканат», «Методическое обеспечение», «Планово – финансовый отдел» и др. Рассмотрены вопросы адаптации учебных модулей к особенностям обучаемых.

Ключевые слова: АСУ вузом, адаптация.

Spivakovskiy O.V.

On the Integration Management of Companies and the Institutions of Higher Education.

This article examines the necessity of business and universities integration under the conditions of uncertainty of entrepreneurial environment in Ukraine. There are certain contradictions between the needs of real business and competences produced by universities. In order to overcome these drawbacks the research was done focused on the ways and mechanisms of changing this situation to more adequate reaction to the labor market requirements.

Keywords: integration, university, company, governance model, decision making, cooperation.

Співаковський О.В.

Питання управління інтеграцією компаній та університетів.

В статті обґрунтовано необхідність поглиблення інтеграційних зв'язків між бізнес-структурами та університетами в умовах невизначеності підприємницького середовища в Україні. В цьому контексті виявлено наявні протиріччя між потребами реального бізнесу та компетенціями, які продукують університети. З метою усунення цих недоліків проведено дослідження щодо пошуку шляхів та механізмів трансформації поточної ситуації у вищих навчальних закладах в напрямку більш адекватного реагування на потреби ринку праці.

Ключові слова: інтеграція, університети, компанії, модель управління, прийняття рішень, співробітництво.

Спиваковский А.В.

Вопросы управления интеграцией компаний и университетов.

В статье обоснована необходимость углубления интеграционных связей между бизнес-структурами и университетами в условиях неопределенности предпринимательской среды в Украине. В этом контексте обнаружены имеющиеся противоречия между потребностями реального бизнеса и компетенциями, которые продуцируют университеты. С целью устранения этих недостатков проведено исследование относительно поиска путей и механизмов трансформации текущей ситуации в высших учебных заведениях в направлении более адекватного реагирования на потребности рынка труда.

Ключевые слова: интеграция, университеты, компании, модель управления, принятие решений, сотрудничество.

Arkhipova T.L.

The use of untraditional forms of teaching during conducting of studies of the subject “Fundamentals of the Artificial Intelligence”.

The use of untraditional forms of conducting the studies is favourable for the personal interest in the study of subject, develops creative independence of students, trains to work with the different sources of knowledge.

Such forms of conducting the studies diversify traditional teaching character, are instrumental in the revival of .

We can see such forms as debates, cross-words, scientific essay, , business games in the article.

Keywords: untraditional forms of teaching, cognitive actions, efficiency of pedagogical technologies.

Архіпова Т.Л.

Використання нетрадиційних форм навчання під час проведення занять з курсу «Основи штучного інтелекту».

Використання нетрадиційних форм проведення занять сприяє зацікавленості у вивченні предмету, розвиває творчу самостійність студентів, привчає до роботи з різними джерелами знань.

Такі форми проведення занять різноманітять традиційність навчання, поживляють думку.

У статті розглянуто такі форми, як дебати, кросворди, наукове есе, доповіді, ділові ігри.

Ключові слова: нетрадиційні форми навчання, пізнавальні дії, ефективність педагогічних технологій.

Архипова Т.Л.

Использование нетрадиционных форм обучения во время проведения занятий по курсу «Основы искусственного интеллекта».

Использование нетрадиционных форм проведения занятий способствует заинтересованности в изучении предмета, развивает творческую самостоятельность студентов, приучает работе с разными источниками знаний.

Такие формы проведения занятий разнообразят традиционность обучения, способствуют оживлению мысли.

В статье рассмотрено такие формы как дебаты, кроссворды, научное эссе, доклады, деловые игры.

Ключевые слова: нетрадиционные формы обучения, познавательные действия, эффективность педагогических технологий.

Veitsblit A.J.

Studying of the investment process by the mathematical programming methods.

In this article are represented the economic and mathematical foundations and structure of the program, that study investment process by the mathematical programming methods.

Keywords: research, programming, optimization, investment, venture, diversification.

Вейцблит О.Й.

Вивчення інвестиційного процесу методами математичного програмування.

У статті наведені економіко-математичні основи та структура програми, що дозволяє досліджувати процес інвестування методами математичного програмування.

Ключові слова: дослідження, програмування, оптимізація, інвестування, ризик, диверсифікація.

Вейцблит А.И.

Изучение процесса инвестирования методами математического программирования.

В статье представлены экономико–математические основы и структура программы, исследующей инвестиционный процесс методами математического программирования.

Ключевые слова: исследование, программирование, оптимизация, инвестирование, риск, диверсификация.

Gudyreva E.

Modern Information Technologies and Computer Diagnostics of Development of Communicative Culture of the Teacher.

This article is devoted to express train – diagnostics of a level of development of communicative culture of the teacher with the help of computer testing and analysis of the computer program of testing basing on criterial model of appraisal of communicative qualities of the teacher.

Key words: information technologies; communicative culture; computer testing.

Гудирева О.М.

Сучасні інформаційні технології та комп'ютерне діагностування розвитку комунікативної культури педагога.

Стаття присвячена питанням експрес-діагностики рівня розвитку комунікативної культури викладача за допомогою комп'ютерного тестування та аналізу комп'ютерної програми тестування, яка базується на факторно-критеріальній моделі кваліметричного оцінювання комунікативних якостей викладача.

Ключові слова: інформаційні технології; комунікативна культура; комп'ютерне тестування.

Гудирева Е.М.

Современные информационные технологии и компьютерная диагностика развития коммуникативной культуры педагога.

Статья посвящена экспресс-диагностике уровня развития коммуникативной культуры преподавателя с помощью компьютерного тестирования и анализу компьютерной программы тестирования, базирующейся на факторно-критериальной модели кваліметричного оцінювання комунікативних якостей преподавателя.

Ключевые слова: информационные технологии; коммуникативная культура; компьютерное тестирование.

Zaytseva T.V.

The teacher of Computer science: specialization or a speciality?

The article is devoted to the aggravation of problem of future teachers of computer science training for comprehensive school from the point of view of methodical and organizational questions. Training impossibility of competent expert within the limits of an academic load, which is assigned for specializations, demands the refusal of specialization: Computer Science in institution of higher education for training direction Mathematics* and Physics*, also puts a question about the necessity of opening of new direction of students training, exactly Computer Science*.

Keywords: teacher of Computer Science, Computer Science training technique.

Зайцева Т.В.

Вчитель інформатики: спеціалізація чи спеціальність?

Стаття присвячена загостренню проблеми підготовки майбутніх вчителів інформатики для загальноосвітньої школи з точки зору методичних та організаційних питань. Неможливість підготовки висококваліфікованого спеціаліста в рамках навчального навантаження, яке відведене для спеціалізацій, вимагає відмову від спеціалізації: Інформатика у вищих навчальних закладах для напрямку підготовки Математика* та Фізика*, і ставить питання про необхідність відкриття нового напрямку підготовки студентів, а саме Інформатика*.

Ключові слова: Вчитель інформатики, методика навчання інформатики.

Зайцева Т.В.

Учитель информатики: специализация или специальность?

Статья посвящена обострению проблемы подготовки будущих учителей информатики для общеобразовательной школы с точки зрения методических и организационных вопросов. Невозможность подготовки высококвалифицированного специалиста в рамках учебной нагрузки, которая отведена для специализаций, требует отказ от специализации: Информатика в высших учебных заведениях для направления подготовки Математика* и Физика*, и ставит вопрос о необходимости открытия нового направления подготовки студентов, а именно Информатика*.

Ключевые слова: Учитель информатики, методика обучения информатики.

Syedov A.O., Klenov D.M.

General framework for publishing of mathematical web applications.

This system would allow an easy way to bring mathematical applications to the Internet. Although the automated generation of PHP scripts is a simple task, there is no system that would allow bringing mathematical application written in any locally based system to the web. The main part of such system is simple XML-based language that fully describes source mathematical application.

Keywords: XML, web publishing, mathematical programming, framework.

Седов А.О., Кльонон Д.М.

Загальний каркас для опублікування математичних web додатків.

Дана система дозволить простий спосіб публікування математичних програм в мережі Інтернет. Незважаючи на те, що автоматична генерація PHP скриптів – доволі тривіальна задача, не існують ніякої системи яка б дозволила перетворити математичну програму, написану в системі розрахованій на роботу на локальному комп'ютері в повноцінний web додаток. Головна частина такої системи – це проста, заснована на XML мова, яка дозволяє зробити повний опис математичної програми.

Ключові слова: XML, web додатки, публікація, математичне програмування, framework.

Седов А.О., Клёнов Д.М.

Общий каркас для опубликования математических web приложений.

Данная система предоставит простой способ опубликования математический приложений сети Интернет. Несмотря на то, что автоматическая генерация PHP скриптов – достаточно тривиальная задача, не существует системы которая бы позволила превратить математическое приложение, написанное в системе рассчитанной на работу на локальном компьютере в Web приложение. Основная часть такой системы – это простой, основанный на XML язык который позволяет полностью описать исходное математическое приложение.

Ключевые слова: XML, web приложения, публикация, математическое программирование, framework.

Kobets V.M.

Introduction Of Information Technologies Knowledge Control From Economical Disciplines.

In article basic aspects introduction integrated environment verification knowledge students from economic disciplines are expounded. It is resulted list modules given environment and classification assignments in relation to control knowledge students from normative economical disciplines. It is noted advantages application information technologies at different types current and final control knowledge students different forms teaching.

Keywords: distance learning systems, institutes higher education, economical disciplines, testing, tasks, current control knowledge, final control knowledge.

Кобець В.М.

Впровадження інформаційних технологій контролю знань з економічних дисциплін.

У статті викладені основні аспекти впровадження інтегрованого середовища перевірки знань студентів із економічних дисциплін. Наведений перелік модулів даного середовища і класифікація завдань щодо контролю знань студентів з нормативних економічних дисциплін. Зазначені переваги застосування інформаційних технологій за різних видів поточного і підсумкового контролю знань студентів різних форм навчання.

Ключові слова: системи дистанційного навчання, вищі навчальні заклади, економічні дисципліни, тестування, задачі, поточний контроль знань, підсумковий контроль знань.

Кобец В.Н.

Внедрение информационных технологий контроля знаний в экономических дисциплинах.

В статье изложены основные аспекты внедрения интегрированной среды проверки знаний студентов по экономическим дисциплинам. Приведенный список модулей данной среды и классификация заданий по контролю знаний студентов по нормативным экономическим дисциплинам. Названы преимущества использования информационных технологий по разным видам текущего и итогового контроля знаний студентов разных форм обучения.

Ключевые слова: системы дистанционного обучения, высшие учебные заведения, экономические дисциплины, тестирование, задачи, текущий контроль знаний, итоговый контроль знаний.

Kolgatin O.

Didactical And Ethics Demands For Automated Pedagogical Diagnostics.

Didactical demands for pedagogical diagnostics and its realisation specific characters under conditions of active using of ICT in instruction process of universities are analysed. The ethics questions of pedagogical diagnostics are considered. Ethic aspects, connected with using of the automated pedagogical diagnostic systems, are underlined.

Keywords: information technologies, pedagogical diagnostics, didactical demands, ethics.

Колгатін О.

Дидактичні та етичні вимоги до автоматизованої педагогічної діагностики.

Аналізуються дидактичні вимоги до педагогічної діагностики і особливості їх реалізації в умовах активного застосування ІКТ у навчальному процесі вищої школи. Розглядаються питання етики педагогічної діагностики. Виділяються етичні аспекти, що пов'язані із застосуванням автоматизованих діагностичних систем.

Ключові слова: інформаційні технології, педагогічна діагностика, дидактичні вимоги, етика.

Колгатин А.Г.

Дидактические и этические требования к автоматизированной педагогической диагностике.

Анализируются дидактические требования к педагогической диагностике и особенности их реализации в условиях активного применения ИКТ в учебном процессе высшей школы. Рассматриваются вопросы этики педагогической диагностики. Выделяются этические аспекты, связанные с применением автоматизированных диагностических систем.

Ключевые слова: информационные технологии; педагогическая диагностика, дидактические требования, этика.

Kolyada M.

Conceptual Methodological Approaches In Vocational Training The Future Experts In The Field Of Information Safety.

In articles conceptual methodological approaches in vocational training the future experts in the field of information safety are considered. The author opens essence person-focused, ontologic, akmeologic, sinergosologic and technological approaches in preparation of such experts.

Keywords: conceptual approaches, essence the person-focused approach, the ontologic approach, akmeologic the approach, sinergoologic the approach, the technological approach.

Коляда М.Г.

Концептуальні методологічні підходи в професійній підготовці майбутніх фахівців в галузі інформаційної безпеки.

У статті розглядаються концептуальні методологічні підходи в професійній підготовці майбутніх фахівців в галузі інформаційної безпеки. Автор розкриває сутність особистісно-орієнтованого, онтологічного, акмеологічного, синергетичного та техніко-технологічного підходів в підготовці таких фахівців.

Ключові слова: концептуальні підходи, особистісно-орієнтований підхід, онтологічний підхід, акмеологічний підхід, синергетичний підхід, техніко-технологічний підхід.

Коляда М.Г.

Концептуальные методологические подходы в профессиональной подготовке будущих специалистов в области информационной безопасности.

В статье рассматриваются концептуальные методологические подходы в профессиональной подготовке будущих специалистов в области информационной

безопасности. Автор раскрывает сущность личностно-ориентированного, онтологического, акмеологического, синергетического и технико-технологического подходов в подготовке таких специалистов.

Ключевые слова: концептуальные подходы, сущность личностно-ориентированный подход, онтологический подход, акмеологический подход, синергетический подход, технико-технологический подход.

Kravtsov H.

Evaluation Metrics of Electronic Learning Resources Quality.

The results of measuring modeling of educational materials qualitative characteristics for monitoring providing of electronic learning information resources quality of institution of higher education are presented. Distance learning system «Kherson Virtual University» is used as illustration.

Keywords: types, metrics, criteria of quality of electronic training resources, distance learning, quality control monitoring.

Кравцов Г.М.

Про метрики оцінювання якості електронних навчальних ресурсів.

Представлені результати моделювання виміру якісних характеристик навчальних матеріалів для забезпечення моніторингу якості електронних навчальних інформаційних ресурсів вищого навчального закладу. Як ілюстрація використовується система дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет».

Ключові слова: типи, метрики, критерій якості електронних навчальних ресурсів, дистанційне навчання, моніторинг контролю якості.

Кравцов Г.М.

О метриках оценивания качества электронных обучающих ресурсов.

Представлены результаты моделирования измерения качественных характеристик учебных материалов для обеспечения мониторинга качества электронных обучающих информационных ресурсов высшего учебного заведения. В качестве иллюстрации используется система дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет».

Ключевые слова: типы, метрики, критерий качества электронных обучающих ресурсов, дистанционное обучение, мониторинг контроля качества.

Smetanyuk L.D., Kravtsov H.M.

Theory and practice of adaptive tests usage.

Results of tests modeling and adaptive testing process in the knowledge control system with use of adaptive tests in distance learning system «Kherson Virtual University» are presented.

Keywords: adaptive test, tests modelling, distance learning, knowledge control monitoring.

Сметанюк Л.В., Кравцов Г.М.

До теорії та практики використання адаптивних тестів.

Представлені результати моделювання тестів та процесу адаптивного тестування в системі контролю знань з використанням адаптивних тестів в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет».

Ключові слова: адаптивний тест, моделювання тестів, дистанційне навчання, моніторинг якості знань.

Сметанюк Л.В., Кравцов Г.М.

К теории и практике использования адаптивных тестов.

Представлены результаты моделирования тестов и процесса адаптивного тестирования в системе контроля знаний с использованием адаптивных тестов в системе дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет».

Ключевые слова: адаптивный тест, моделирование тестов, дистанционное обучение, мониторинг контроля знаний.

Smilyanets O.

The Use Is Informational – Communication Process Engineering’s In Professional Training Of The Experts On Economic Cybernetics.

In a paper the problem professionally preparations of the experts on economic cybernetics by tools is considered is informational – communication process engineering’s. The necessity of the experts on economic cybernetics for modern economy and role informational – communication in their professional activity is underlined. The disciplines in professional trainings of the experts on economic cybernetics and theme on these disciplines are analyzed which immediately are connected to informational – communication process engineering’s. The problems are considered which are connected to practical preparation of the experts of a specialist «Economic cybernetics».

Keywords: economic cybernetics, informational – communication process engineering’s, professional training.

Смілянecь О.Г.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці фахівців з економічної кібернетики.

У статті розглядається проблема професійної підготовки фахівців з економічної кібернетики засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Підкреслюється необхідність фахівців з економічної кібернетики для сучасної економіки та роль інформаційних технологій у їх професійній діяльності. Аналізуються дисципліни у професійній підготовці фахівців з економічної кібернетики та теми з цих дисциплін, які безпосередньо пов’язані з інформаційно-комунікаційними технологіями. Розглядаються проблеми, які пов’язані з практичної професійної підготовки фахівців спеціальності «Економічна кібернетика».

Ключові слова: економічна кібернетика, інформаційно-комунікаційні технології, професійна підготовка.

Смилянец Е.Г.

Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной подготовке специалистов по экономической кибернетики.

В статье рассматривается проблема профессионально подготовки специалистов по экономической кибернетики средствами информационно - коммуникационных технологий. Подчеркивается необходимость специалистов по экономической кибернетики для современной экономики и роль информационно-коммуникационных в их профессиональной деятельности. Анализируются дисциплины в профессиональной подготовки специалистов по экономической кибернетики и темы по этим дисциплинам, которые непосредственно связаны с информационно-коммуникационными технологиями. Рассматриваются проблемы, которые связаны с практической подготовкой специалистов специальности «Экономическая кибернетика».

Ключевые слова: экономическая кибернетика, информационно-коммуникационные технологии, профессиональная подготовка.

Shishko L., Chernenko I.

Methodical Aspects Of Realization Of A Lesson With The Help Of The Pedagogical Software "Algebra, 8 Classes".

In this article is described the purpose of the pedagogical software "Algebra, 8 classes", its basic descriptions and methodical aspects of realization of a lesson in network variant.

Keywords: pedagogical software, electronic textbook, knowledge control, tests.

Шишко Л.С., Черненко І.Є.

Методичні особливості контролю знань у педагогічному програмному засобі “Алгебра, 8 клас”.

У даній статті надаються відомості про призначення педагогічного програмного засобу “Алгебра, 8 клас”, його основні характеристики та методичні особливості контролю знань.

Ключові слова: педагогічний програмний засіб, електронний підручник, контроль знань, тести.

Шишко Л.С., Черненко И.Е.

Методические особенности контроля знаний с помощью педагогического программного средства “Алгебра, 8 класс”.

В данной статье описано назначение педагогического программного средства “Алгебра, 8 класс”, его основные характеристики и методические особенности контроля знаний.

Ключевые слова: педагогическое программное средство, электронный учебник, контроль знаний, тесты.

Scherbina O.V., Lvov M.S., Peschanenko V.S.

Structure and possibilities of PM «Solving environment» of integrated programmatic environment «Mathlogic v.2».

This article presents the PM ‘Solving environment’ of integrated programmatic environment Mathlogic v.2, (ML2) which was made within the framework of project of Terra Mathematica in the Laboratory of Pedagogical Software Development and Implementation. The article describes the structure of PM «Solving environment», exposes features of its functionality, and also technologies and methods which were used for their realization.

Keywords: mathematical logic, utterance (proposition), predicate, logic of utterances (or logic of propositions), quantifier.

Щербина О.В., Львов М.С., Песчаненко В.С.

Структура та можливості ПМ «Середовище розв’язання» інтегрованого програмного середовища «Mathlogic v.2».

Дана стаття представляє програмний модуль «Середовище розв’язання» інтегрованого програмного середовища MathLogic v.2, (МЛ2), яке виконано в рамках проекту Terra Mathematica у лабораторії розробки та впровадження педагогічних програмних засобів. У статті описана структура ПМ «Середовище розв’язання», розкриті особливості її функціональності, а також технології та методи, які були використані для їх реалізації.

Ключові слова: математична логіка, висловлювання, предикат, логіка висловлювань, квантор.

Щербина О.В., Львов М.С., Песчаненко В.С.

Структура и возможности ПМ «Среда решения» интегрированной программной среды «Mathlogic v.2».

Данная статья представляет программный модуль «Среда решения» интегрированной программной среды MathLogic v.2, (ML2), которая выполнена в рамках проекта Terra Mathematica в лаборатории разработки и внедрения педагогических программных средств. В статье описана структура ПМ, раскрыты особенности функциональности, а также технологии и методы, которые были использованы для ее реализации.

Ключевые слова: математическая логика, высказывание, предикат, логика высказываний, квантор.

Yatsiuta V., Peschanenko V., Lvov M.

Pm Directory Integrated Environment Analytical Geometry Course For Higher Education.

The work by PM Directory integrated environment Analytical Geometry course for higher education, show the properties of language Aplan and the possibility of its use to solve various problems associated with arithmetic calculations, conversion and parsing complicated expressions. From the perspective of software applications submitted language. Thoroughly reviewed mathematical kernel module directory ISA software Analytical Geometry. Displaying architecture and directory capabilities and examples of problems that may decide his help.

Keywords: clew, presentation, mathematical kernel.

Яцюта В.О., Песчаненко В.С., Львов М.С.

**Довідник інтегрованої середи вивчення курсу аналітична геометрія для вищих
учбових закладів.**

У роботі, на прикладі РМ Довідник Інтегрованого середовище вивчення курсу Аналітична Геометрія для вищих навчальних закладів, показано властивості мови Arplan і можливості її використання для вирішення різних задач пов'язаних з арифметичними обчисленнями, перетворенням та розбором складних виразів. З програмної точки зору представлено застосування мови. Детально розглянуте математичне ядро довідника модулю ISA програмного продукту Аналітична Геометрія. Показано архітектуру та можливості довідника а також наведені приклади задач, які можливо вирішити за його допомогою.

Ключові слова: Клубок, представлення, математичне ядро.

Яцюта В.А., Песчаненко В.С., Львов М.С.

**Справочник интегрированной среды изучения курса аналитическая геометрия
для высших учебных заведений.**

В настоящей статье рассмотрены структура и технологии реализации программного модуля «Справочник» программного средства учебного назначения «Интегрированная среда изучения курса «Аналитическая Геометрия» для высших учебных заведений, которая была разработана по договору с МОН Украины в рамках государственной программы «Информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке» в 2007-2008 году. Рассмотрена архитектура и технологии реализации как программного модуля в целом, так и справок как отдельных объектов. Особое внимание уделено алгоритмам выполнения справок, которые по существу играют роль команд пользователя ПМ, осуществляющих символьные преобразования – шаги решения учебной задачи по аналитической геометрии.

Ключевые слова: Программные системы учебного назначения, аналитическая геометрия, символьные преобразования, система алгебраического программирования АПС, Arplan, математические объекты, математическое ядро.

Alekseichuk I.

System of the automated CHEcking olympic solutions Universal Olymp Checker v.1.1.

Article is devoted a problem of creation of system of the automated testing olympiad problems. The overall objective of the given report – to share experience in working out and introduction of software for automatic checking.

Keywords: automatization, testing, programming, competition.

Алексейчук І.В.

**Система автоматизованого тестування олімпіадних задач Universal Olymp
Checker v.1.1.**

Стаття присвячена проблемі створення системи автоматизованого тестування олімпіадних задач. Головна мета данної доповіді – поділитися досвідом в розробці та впровадженні програмних засобів для автоматичного оцінювання.

Ключові слова: автоматизація, тестування, олімпіада, програмування.

Алексейчук И.В.

**Система автоматизированного тестирования олимпиадных задач Universal
Olymp Checker v.1.1.**

Статья посвящена проблеме создания системы автоматизированного тестирования олимпиадных задач. Главная цель данного доклада – поделиться опытом в разработке и внедрении программных средств для автоматического оценивания.

Ключевые слова: автоматизация, тестирование, программирование, соревнование.

Alferov E.

Test control of knowledge and his analysis on the example of environment for learning course of «Basics of Algorithmization and programming».

The article examines possibilities of text control in providing of optimization of educational process as an effective mean of activation of educational activity of students at the learning course of « Basics of algorithmization and programming ».

Keywords: tests, current and final control of knowledge, algorithmic tests, types of answers.

Алфёров Є.А.

Тестовий контроль знань та його аналіз на прикладі середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

У статті розглядаються можливості тестового контролю в забезпеченні оптимізації навчального процесу як ефективного засобу активізації навчальної діяльності студентів при вивченні курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

Ключові слова: тести, поточний та підсумковий контроль знань, алгоритмічні тести, типи відповідей.

Алфёров Е.А.

Тестовый контроль знаний и его анализ на примере среды изучения курса «Основы алгоритмизации и программирования».

В статье рассматриваются возможности тестового контроля знаний в обеспечении оптимизации учебного процесса как эффективного средства активизации учебной деятельности студентов при изучении курса «Основы алгоритмизации и программирования».

Ключевые слова: тесты, текущий и итоговый контроль знаний, алгоритмические тесты, типы ответов.

Bakumenko E.

Accordance System Of Distance Learning “Foundations Of Algorithmization And Programming” To International Standards Of Quality.

In the article is examined accordance of the integrated environment of study course «Foundations of algorithmization and programming» with the requirements of international standards of quality IMS and SCORM for distance learning systems.

Keywords: environment, system, module, integration, computer-integrated.

Бакуменко К.В.

Відповідність системи дистанційного навчання «Основи алгоритмізації та програмування» до міжнародних стандартів якості».

У статті розглядається відповідність інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» до вимог міжнародних стандартів якості систем дистанційної освіти IMS та SCORM.

Ключові слова: інтегроване середовище, система, модуль, інтеграція.

Бакуменко Е.В.

Соответствие системы дистанционного обучения «Основы алгоритмизации и программирования» международным стандартам качества.

В статье рассматривается соответствие интегрированной среды изучения курса «Основы алгоритмизации и программирования» требованиям международных стандартов качества систем дистанционного обучения IMS та SCORM.

Ключевые слова: интегрированная среда, система, модуль, интеграция.

Vereitina I.

Learning process optimization by mathematical simulation means.

The results of the study are directed to the methodic of learning process analyzes verifying and complex measures for its improving, i.e. optimal criterion definition – knowledge volume and influencing optimization parameters – activity aspects under conditions of high – grade training providing. According to the learning process optimization task mathematical simulation results on

the example of foreign language it was shown that between the knowledge volume and training aspects the considerable non-linear connection exists which should be taken into consideration when making the syllabus and skills evaluation.

Keywords: learning process – knowledge volume – knowledge volume surface – optimization criteria – optimization parameters.

Вереїтіна І.А.

Оптимізація навчального процесу засобами математичного моделювання.

Результати роботи спрямовані на уточнення методики аналізу навчального процесу та комплексних заходів щодо його удосконалення, а саме визначенню критерію оптимальності навчального процесу – об'єму знань та впливових параметрів оптимізації – видів діяльності за умови забезпечення якісної освіти. За результатами математичного моделювання задачі оптимізації навчального процесу на прикладі вивчення іноземної мови наведено, що між об'ємом знань та видами навчання існує суттєва нелінійна залежність, яку слід враховувати під час складання робочої програми з дисципліни та при оцінюванні знань і умінь.

Ключові слова: Навчальний процес – Об'єм знань – Поверхня об'єму знань – Критерій оптимальності – Параметри оптимізації.

Вереїтіна І.А.

Оптимизация учебного процесса средствами математического моделирования.

Результаты работы направлены на уточнение методики анализа учебного процесса и комплексных мероприятий по его усовершенствованию, а именно определению критерия оптимальности – объёма знаний и влиятельных параметров оптимизации – видов деятельности в условиях обеспечения качественного образования. По результатам математического моделирования задачи оптимизации учебного процесса на примере изучения иностранного языка показано, что между объёмом знаний и аспектами обучения существует значительная нелинейная зависимость, которую следует учитывать во время составления рабочей программы дисциплины и при оценке знаний и умений.

Ключевые слова: Учебный процесс – Объём знаний – Поверхность объёма знаний – Критерий оптимальности – Параметры оптимизации.

Gnedkova O., Kravtsov D.

Organization of Testing in Distance Learning (on the base of Distance Learning System “Kherson Virtual University, 2.0”).

Descriptions of testing process and different types of test questions, which are realized in distance learning system «Kherson Virtual University, 2.0» are considered in the article.

Keywords: distance learning, testing, linear testing, an adaptive testing, psychological – testing.

Гнедкова О.О., Кравцов Д.Г.

Організація процесу тестування у дистанційному навчанні (на базі системи дистанційної освіти «Херсонський віртуальний університет, 2.0»).

У даній статті представлена характеристика процесу тестування, а також розглянуті різні типи питань тесту, які реалізовані в системі дистанційного навчання «Херсонський Віртуальний Університет, 2.0».

Ключові слова: дистанційне навчання, тестування, лінійне тестування, адаптивне тестування, пси-тестування.

Гнедкова О.А., Кравцов Д.Г.

Организация процесса тестирования в дистанционном обучении (на базе системы дистанционного образования «Херсонский виртуальный университет, 2.0»).

В данной статье представлена характеристика процесса тестирования, а также рассмотрены различные типов вопросов теста, которые реализованы в системе дистанционного обучения «Херсонский Виртуальный Университет, 2.0».

Ключевые слова: дистанционное обучение, тестирование, линейное тестирование, адаптивное тестирование, пси-тестирование.

Grigorieva V.B.

Use of information technologies in teaching course "Analytical geometry" in higher schools on example of software "ANALYTICAL GEOMETRY"

In article are considered the methodical questions of using of computer technologies, for example, the software "Analytical geometry", in process of teaching course of analytical geometry in the higher school.

Key words: information technologies, methodic of teaching course of analytical geometry, pedagogical software.

Григор'єва В.Б.

Використання інформаційних комп'ютерних технологій при викладанні курсу аналітичної геометрії у вищій школі на прикладі педагогічного програмного засобу "аналітична геометрія".

У статті розглядаються методичні питання використання комп'ютерних технологій, зокрема, педагогічного програмного засобу "Аналітична геометрія", в процесі викладання курсу аналітичної геометрії у вузі.

Ключові слова: інформаційні технології, методика викладання аналітичної геометрії, педагогічний програмний засіб.

Григорьева В.Б.

Использование информационных компьютерных технологий при преподавании курса "аналитической геометрии" в высшей школе на примере педагогического программного средства "аналитическая геометрия".

В статье рассматриваются методические вопросы использования компьютерных технологий, в частности, педагогического программного средства "Аналитическая геометрия", в процессе преподавания курса аналитической геометрии в вузе.

Ключевые слова: информационные технологии, методика преподавания аналитической геометрии, педагогическое программное средство.

Efimenko V.

Diagnostics Of Educational Achievements Is From Theme «HTML».

Application of the automated current testing during teaching of informatics is examined from point of pedagogical diagnostics. Advantages of the automated testing and feature of test diagnostics of educational achievements are determined. A multiple test is offered for the current testing from theme «HTML», his structure is grounded.

Keywords: pedagogical diagnostics, test, informatics.

Єфіменко В.С.

Діагностика навчальних досягнень з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML».

Застосування автоматизованого поточного тестування під час викладання інформатики розглядається з точки зору педагогічної діагностики. Визначаються переваги автоматизованого тестування та особливості тестової діагностики навчальних досягнень учнів. Пропонується багатоваріантний тест для поточного тестування з теми «Мова гіпертекстової розмітки HTML», обґрунтовується його структура.

Ключові слова: педагогічна діагностика, тест, інформатика.

Ефименко В.С.

Диагностика учебных достижений по теме «Язык гипертекстовой разметки HTML».

Применение автоматизированного текущего тестирования во время преподавания информатики рассматривается с точки зрения педагогической диагностики. Определяются преимущества автоматизированного тестирования и особенности тестовой диагностики учебных достижений. Предлагается многовариантный тест для текущего тестирования по теме «Язык гипертекстовой разметки HTML», обосновывается его структура.

Ключевые слова: педагогическая диагностика, тест, информатика.

Kovalenko N.

Planning and possibilities of the module "Laboratory works" of the integrated environment of "The Basics of algorithmization and programming".

In this article will be examine the architecture and advantages of introduction the module "Laboratory works", the environment of distant education "The basics of algorithmization and programming".

Key words: environment, system, module, reference, table, integration.

Коваленко М.В.

Проектування та можливості модулю «Лабораторні роботи» інтегрованого середовища «Основи алгоритмізації та програмування».

У даній статті будуть розглянуті архітектура та переваги інтеграції модулю «Лабораторні роботи» середовища дистанційного навчання «Основи алгоритмізації та програмування».

Ключові слова: інтегроване середовище, система, модуль, посилання, таблиця, інтеграція.

Коваленко Н.В.

Проектирование и возможности модулю «лабораторные работы» интегрированной среды «Основы алгоритмизации и программирования».

В данной статье будут рассмотрены архитектура и преимущества внедрения модуля «Лабораторные работы» среды дистанционного обучения «Основы алгоритмизации и программирования».

Ключевые слова: интегрированная среда, система, модуль, ссылки, таблица, интеграция.

Kruglyk V.S.

The Hierarchy of Component for Tasks Solution in the Course of "Linear Algebra".

In the present article the case in point is an application of new informational technologies in the process of teaching Linear Algebra in Kherson State University. The component-oriented approach to the teaching Linear Algebra is examined as well as hierarchy of components which is used in the system and advantages of such approach in comparison with traditional approach.

Keywords: distance learning, linear algebra, educational software.

Круглик В.С.

Ієрархія компонент розв'язання задач з курсу Лінійна алгебра.

У даній статті мова йде про впровадження нових інформаційних технологій в процес вивчення Лінійної алгебри у Херсонському державному університеті. Розглядається компонентно-орієнтований підхід до вивчення лінійної алгебри, розглядається ієрархія компонент, що використовується у системі та переваги такого підходу порівняно з традиційним.

Ключові слова: дистанційне навчання, лінійна алгебра, навчальне програмне забезпечення.

Круглик В.С.

Иєрархия компонент решения задач с курса линейной алгебры.

В данной статье речь идет о внедрении новых информационных технологий в процесс изучения линейной алгебры в Херсонском государственном университете. Рассматривается компонентно-ориентированный подход к изучению линейной алгебры, рассматривается иєрархия компонент, используемых в системе и преимущества такого подхода по сравнению с традиционным.

Ключевые слова: дистанционное обучение, линейная алгебра, обучающее программное обеспечение.

Lozytskyy O., Pasichnyk O.

The formation of educationally-informational RESOURCES for people with sight defects.

In this article main problems of the people with sight defects education with the help of information technologies is outlined. Technologies and algorithms which are used for DAISY books creation are described in this article. The actual state of providing and development of technologies for blind people is stressed.

Keywords: DAISY, blind, IT, audio-book, digital talking book.

Лозицький О.А., Пасічник О.В.

Формування навчальних інформаційних ресурсів для людей з вадами зору.

У даній статті розглядається проблема навчання інформаційним технологіям людей з вадами зору. В роботі описуються технології та алгоритми, які використовуються для створення навчальних посібників у форматі DAISY. Акцент робиться на актуальному стані забезпечення та розробки сучасних інформаційних технологій та їх адаптації для потреб людей з вадами зору.

Ключові слова: DAISY, незрячий, IT, аудіо-книга, книга що „розмовляє”.

Лозицкий А., Пасичнык О.

Формирование учебных информационных ресурсов для людей с дефектами зрения.

В данной статье рассматривается проблематика обучения людей с дефектами зрения на основе современных информационных технологий. В работе описываются технологии и алгоритмы, которые используются для создания учебных пособий в формате Daisy. Акцент делается на нынешнем состоянии обеспечения и разработках технологий для людей с дефектами зрения, в частности рассматриваются проблемы формирования соответствующих информационных ресурсов.

Ключевые слова: DAISY, слепой, IT, аудио-книга, „говорящая” книга.

Mazur A., Svetlanov I.

Questions of Informational Security of Kherson State University.

The article deals with problems of informational security of modern organizations and analyzes relevant questions of computer security at Kherson State University.

Keywords: informational, IT, security, computer.

Мазур А.В., Светланов І.Л.

Питання інформаційної безпеки Херсонського Державного Університета.

У даній статті автори висвітлюють загальні проблеми інформаційної безпеки сучасної організації та аналізують актуальні питання комп'ютерної безпеки у Херсонському державному університеті.

Ключові слова: безпека, інформаційний, комп'ютер.

Мазур А.В., Светланов И.Л.

Вопросы информационной безопасности Херсонского государственного университета.

В данной статье авторы освещают проблемы информационной безопасности современной организации и анализируют актуальные вопросы компьютерной безопасности в Херсонском государственном университете.

Ключевые слова: безопасность, информационный, компьютер.

Maksimovich M.B., Kruglyk V.S.

Efficient Use Of «Solving Tasks' Environment» In Distance Learning System «Web-Almir» During Studying Linear Algebra.

We analyzed question of linear algebra studying as one of fundamental chapter in mathematics. We propose to study material by using “Solving tasks' environment”.

Keywords: information and communication technology, linear algebra, «Web-Almir», “Environment for the solving tasks”, “Expert”.

Максимович М.Б., Круглик В.С.

Ефективне використання «середовища розв’язання задач» системи дистанційного навчання «Web-Almir» при вивченні курсу лінійної алгебри.

У даній статті теоретично проаналізовано питання щодо вивчення курсу лінійної алгебри як однієї із фундаментальних розділів математики. Запропоновано виклад матеріалу проводити методом застосування «Середовища розв’язання задач».

Ключові слова: інформаційно-комунікативні технології, лінійна алгебра, «Web-Almir», «Середовища розв’язання задач», «Експерт».

Максимович М.Б., Круглик В.С.

Эффективное использование «среды решения задач» системы дистанционного обучения «WEB-ALMIR» при изучении курса линейной алгебры.

В данной статье теоретически проанализирован вопрос относительно изучения курса линейной алгебры как одного из фундаментальных разделов математики. Предложено изложение материала проводить методом использования «Среды решения задач».

Ключевые слова: информационно-коммуникативные технологии, линейная алгебра, «Web-Almir», «Среда решения задач», «Эксперт».

Malyuchenko I.O.

The Questionnaire in the Interactive Educational Environment as a Means to Form a New Level of a Person’s Consciousness under the Conditions of Informatization of University Education.

The article deals with possibilities of a questionnaire in the interactive educational environment of Petro Mohyla Black Sea State University installed on the electronic platform MOODLE with the purpose of determining the people’s attitude to different problematic situations of ethic and ecological character, which takes into account the concept of sustainable development and helps to form a new level of a person’s consciousness.

Key words: informatization of education, interactive educational environment, a new level of a person’s consciousness.

Малюченко І.О.

Анкетування в інтерактивному освітньому середовищі як засіб формування нового рівня свідомості особистості в умовах інформатизації університетської освіти.

У статті розглянуті можливості анкетування особистості у інтерактивному освітньому середовищі Чорноморського державного університету імені Петра Могили, розміщеного на електронній платформі MOODLE, з метою визначення ставлення особистості до різних проблемних ситуацій етичного та екологічного характеру з урахуванням концепції сталого розвитку суспільства, що дозволяє сформуванню нового рівня свідомості людини.

Ключові слова: інформатизація освіти, інтерактивне освітнє середовище, новий рівень свідомості особистості.

Малюченко И.А.

Анкетирование в интерактивной обучающей среде как способ формирования нового уровня сознания в условиях информатизации университетского образования.

В статье рассмотрены возможности анкетирования личности в интерактивной обучающей среде Черноморского государственного университета имени Петра Могили, размещенного на электронной платформе MOODLE, с целью определения отношения личности к разным ситуациям этического и экологического характера с учетом концепции устойчивого развития общества, что позволяет сформировать новый уровень сознания человека.

Ключевые слова: информатизация образования, интерактивная обучающая среда, новый уровень сознания личности.

Nabit Y.

Analysis of student's progress in INTEGROVANOY ENVIRONMENT TRAINING COURSE «Algorithmization BASICS and programming».

The state of progress of students is analysed after the modules «Library of tasks» and «Current control» at the study of course of «Basis of algorithming and programming». Found out possibilities for the improvement of level of quality of knowledges of students.

Keywords: WebOAP, Algorithmization, programming, statistics, analysis, performance.

Набіт Ю.Б.

Аналіз успішності студентів в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

Проаналізовано стан успішності студентів в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» за модулями «Бібліотека задач» та «Поточний контроль». Виявлені можливості для покращення рівня якості знань студентів.

Ключові слова: WebOAP, алгоритмізація, програмування, статистика, аналіз, успішність.

Набит Ю.Б.

Анализ успеваемости студентов в интегрированной среде обучения курса «Основы алгоритмизации и программирования».

Проанализировано состояние успеваемости студентов по модулям «Библиотека задач» и «Текущий контроль» при изучении курса «Основы алгоритмизации и программирования». Выявлены возможности для улучшения уровня качества знаний студентов.

Ключевые слова: WebOAP, алгоритмизация, программирование, статистика, анализ, успеваемость.

Sinko Y.

Systems Of Computer Mathematics And Their Role In Mathematical Education.

In the article the matter is about software of Computer Mathematics. The opportunity of application is considered and the role of systems of Computer Mathematics in Mathematics training and in mathematical education is determined.

Keywords: software, Computer Mathematics, systems of Computer Mathematics, mathematical disciplines training technique, information training environments.

Сінько Ю.І.

Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті.

У даній статті мова йде про програмні засоби комп'ютерної математики. Розглядається можливість застосування і *визначено* роль систем комп'ютерної математики в навчанні математики і в математичній освіті.

Ключові слова: програмні засоби, комп'ютерна математика, системи комп'ютерної математики, методика навчання математичних дисциплін, інформаційні навчальні середовища.

Синько Ю.И.

Системы компьютерной математики и их роль в математическом образовании.

В данной статье речь идет о программных средствах компьютерной математики. Рассматривается возможность применения и определена роль систем компьютерной математики в обучении математике и в математическом образовании.

Ключевые слова: программные средства, компьютерная математика, системы компьютерной математики, методика обучения математическим дисциплинам, информационные обучающие среды.

Fedorchenko K.

Realization Of Methods Of Comparison Of Sets By Using Relational Dbms Methods.

The article deals with questions concerning usage of modern DBMS, such as building queries with the "Great Divide" relational division. Various variants of relational division usage are described. The article contains description of the expressions relational based on algebra as well as examples in SQL language.

Keywords: relational database, relational divide, comparison of tuple.

Федорченко К.А.

Реалізація методів порівняння множин засобами реляційних СКБД.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием современных реляционных баз данных. Описаны различные запросы, которые используют реляционное деление "Great Divide" и рассмотрены варианты применения этих запросов. Приведено описание выражений с использованием реляционной алгебры и примеры на языке SQL.

Ключевые слова: реляционные базы данных, реляционное деление, сравнение множеств.

Федорченко К.А.

Реализация методов сравнения множеств средствами реляционных СУБД.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием современных реляционных СУБД. Построение запросов с использованием реляционного деления "Great Divide". Описаны различные варианты использования реляционного деления. Приведено описание выражений с использованием реляционной алгебры и примеры на языке SQL.

Ключевые слова: реляционные СУБД, реляционное деление, сравнения множеств.

Інформаційні технології в освіті

Випуск 3

Коректор	– Сухіна Л.А.
Комп’ютерне макетування	– Блах Е.І.
Організаційні питання	– Осіпова Н.В., Вінник М.О.

Підписано до друку 23.04.09.
Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 36,04. Наклад 300.

Видруковано у Видавництві ХДУ.
Свідоцтво серія ХС № 33 від 14 березня 2003 р.
Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.
73000, Україна, м. Херсон, вул. 40 років Жовтня, 4.
Тел. (0552) 32-67-95.