

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI [10.14308](https://doi.org/10.14308)

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

**Національна академія педагогічних наук України
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання**

Інформаційні технології в освіті

Збірник наукових праць

Головний редактор: професор Співаковський О.В.

Збірник наукових праць засновано у травні 2007 року

Випуск 18

Херсон – 2014

**Фахова реєстрація у ВАК України:
Постанова Президії ВАК України від 14.04.10 р. №1-05/03**

Співаковський Олександр Володимирович	Головний редактор – Херсонський державний університет, Україна
Гуржій Андрій Миколайович Єрмолаєв Вадим Анатолійович	Асоційовані редактори – НАПН України, Україна – Запорізький національний університет, Україна
Кравцов Геннадій Михайлович Вінник Максим Олександрович	Відповідальні секретарі – Херсонський державний університет, Україна – Херсонський державний університет, Україна
Андрієвський Борис Макійович Биков Валерій Юхимович	Редакційна колегія – Херсонський державний університет, Україна – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
Ваган Терзіян Вангула Алагар Гері Л. Пратт Генріх Майр Девід Камачо Думітру Ден Бурдеску Летичевський Олександр Адольфович	– Університет Ювяскюля, Фінляндія – Університет Конкордія, Канада – Східний університет Вашингтону, США – Альпен-Адрія-університет, Клагенфурт, Австрія – Мадридський автономний університет, Іспанія – Університет Крайови, Румунія – професор, доктор фізико-математичних наук, академік НАН України
Лео Ван Моєргестел Львов Михайло Сергійович Морзе Наталія Вікторівна Нікітченко Микола Степанович Одінцов Валентин Володимирович	– Утрехтський університет прикладних наук, Нідерланди – Херсонський державний університет, Україна – Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна – Херсонський державний університет, Україна
Петухова Любов Євгенівна Раков Сергій Анатолійович Саган Олена Валеріївна Спірін Олег Михайлович	– Херсонський державний університет, Україна – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна – Херсонський державний університет, Україна – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Україна
Ставрос Деметріадіс Триус Юрій Васильович Філіпп Лаір Шарко Валентина Дмитрівна	– Університет Аристотеля в Салоніках, Греція – Черкаський державний технологічний університет, Україна – університет Ніцци-Софії Антиполіс, Франція – Херсонський державний університет, Україна

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 18. – Херсон: ХДУ, 2014. – 199 с.

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.

Засновник (співзасновник): Херсонський державний університет, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія KB № 18045-6895ПР.

Електронна адреса збірника <http://ite.kspu.edu>

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

Електронна адреса на сайті Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html

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

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI [10.14308](https://doi.org/10.14308)

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

**National Academy of Sciences of Ukraine
Institute of Informational Technologies and Teaching Aids of Education**

Informational Technologies in Education

Scientific journal

Head Editor: Professor Spivakovsky O.V.

Scientific journal was founded in May 2007

18th Issue

Kherson – 2014

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 № 11 from 28.04.14)

**Registration by SAC of Ukraine:
Decision of the Presidium of the HAC of Ukraine of 14.04.10 p. №1-05/03**

Editor-in-Chief

Aleksander Spivakovsky – Kherson State University, Ukraine

Associate Editors

Andrey Gurzhij – National Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine
Vadim Ermolayev – Zaporozhye National University, Ukraine

Editorial Assistants

Hennadiy Kravtsov – Kherson State University, Ukraine
Maksim Vinnik – Kherson State University, Ukraine іна

Editorial stuff:

Boris Andrievskiy – Kherson State University, Ukraine
Valeriy Bykov – Institute of Information Technology and Means of Teaching, National
Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine
Vagan Terziyan – University of Jyväskylä, Finland
Vangalur Alagar – Concordia University, Canada
Gary L. Pratt – Eastern Washington University, United States
Heinrich C. Mayr – Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austria
David Camacho – Universidad Autónoma de Madrid, Spain
Dumitru Dan Burdescu – University of Craiova, Romania
Alexander Letichevsky – Glushkov Institute of Cybernetics, Ukraine
Leo Van Moergestel – Utrecht University of Applied Sciences, Netherlands
Michael Lvov – Kherson State University, Ukraine
Natalia Morze – Borys Grinchenko Kiev University, Ukraine
Mykola Nikitchenko – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
Valentine Odintsov – Kherson State University, Ukraine
Liubov Petukhova – Kherson State University, Ukraine
Sergey Rakov – National Pedagogical Dragomanov University, Ukraine
Yelena Sagan – Kherson State University, Ukraine
Oleg Spirin – Institute of Information technologies and Teaching Aids National Academy
of Pedagogical Sciences, Ukraine
Stavros Demetriadis – Aristotle University of Thessaloniki, Greece
Yuriy Trius – Cherkasy State Technological University, Ukraine
Philipp Lahire – University of Nice Sophia-Antipolis, France
Valentina Sharko – Kherson State University, Ukraine

Informacion technologies in education: Scientific journal. Issue 18. – Kherson: KSU, 2014. –199 p.

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.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number KB № 18045-6895ІІР.

The link of digest <http://ite.kspu.edu>

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

E-mail address at V. I. Vernadskiy National Library of Ukraine http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/index.html

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

ЗМІСТ*

<i>Artemova L.V.</i> Studying of Early Childhood Education Development in The Times of UNR by Means of Electronic Presentation.....	7
<i>Белецкий А.Я., Белецкий Е.А.</i> Примитивные матрицы и генераторы псевдослучайных последовательностей Галуа	14
<i>Кушнір В.А.</i> Конструювання навчальних завдань з математики: математичні моделі, алгоритми, програми.....	30
<i>Львов М. С.</i> Об одном подходе к построению системы тестирования геометрических знаний	42
<i>Шерман М.І.</i> Використання мультимедійних відеоконсультацій у процесі формування інформаційної компетентності майбутніх економістів.....	51
<i>Babenko N.I.</i> Application of Hierarchical Clustering Algorithm for Structural Characteristic of Moving Physical Objects	59
<i>Денисенко В.В.</i> Комп'ютеризація навчання як інструмент забезпечення основних функцій викладача ВНЗ.....	65
<i>Дюлічева Ю.Ю.</i> Хмарні технології у професійній підготовці майбутніх економістів.....	71
<i>Козловский Е.О., Кравцов Г.М.</i> Мультимедийная виртуальная лаборатория по физике в системе дистанционного обучения	80
<i>Круглик В.С.</i> Організація спільної роботи студентів над дипломним проектом.....	90
<i>Онищенко І. В.</i> Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище як засіб формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкових класів	96
<i>Саган О.В.</i> Використання різних мов представлення знань як чинник гуманізації математичної освіти	105
<i>Співаковська Є.О.</i> Психологічна стратегія співробітництва, рефлексивний, мотиваційний та інформаційно-технологічний компоненти готовності майбутнього вчителя- гуманітарія до професійної діяльності в полісуб'єктному навчальному середовищі	111
<i>Щербина О.А.</i> Організація обліку успішності та відвідуваності в системі управління навчанням MOODLE	122
<i>Вінник М.О.</i> Використання інформаційних технологій у науково-дослідній роботі майбутніх інженерів програмістів	132
<i>Григор'єва В.Б.</i> Методичні системи навчання математики з використанням ІКТ у процесі підготовки майбутніх учителів у галузі геометрії	139
<i>Загацька Н. О.</i> Основи понятійно-термінологічного апарату криптології.....	149
<i>Чумак О. О.</i> Модель професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів під час практичних занять з теорії ймовірностей та випадкових процесів	159
<i>Відомості про авторів</i>	168
<i>Анотації</i>	172

* Назви статей подані відповідно до мови, якою вони публікуються

CONTENTS

<i>Artemova L.V.</i>		
Studying OF Early Childhood Education Development in the Times of UNR by Means of Electronic Presentation	7	
<i>Anatoly Beletsky, Eugene Beletsky</i>		
Primitive Matrices and Generators of Pseudo Random Sequences of Galois	14	
<i>Kushnir V.A.</i>		
The Construction of Educational Tasks on Mathematics: Mathematical Models, Algorithms, Programs	30	
<i>Michael Lvov</i>		
About one Approach of Testing Geometrical Knowledge System Building.....	42	
<i>Michael Sherman</i>		
Multimedia Video-Consultations Using in Forming Informative Competence of Future Economists	51	
<i>Babenko N.I.</i>		
Application of Hierarchical Clustering Algorithm for Structural Characteristic of Moving Physical Objects	59	
<i>Denysenko V.V.</i>		
Computerization of Education as a Tool of University Teacher’s Basic Functions Support....	65	
<i>Yuliya Dyulicheva</i>		
The Cloud Technologies in Professional Education of the Future Economists.....	71	
<i>Kozlovskiy E.O., Kravtsov H.M.</i>		
Multimedia Virtual Laboratory for Physics in the Distance Learning.....	80	
<i>Kruglyk V.S.</i>		
Diploma Project Team Work Management.....	90	
<i>Onishchenko I. V.</i>		
Information and Communication Pedagogical Environment as Means of Forming of Motivation to Professional Activity of Primary School Teachers.....	96	
<i>Elena Sagan</i>		
Use Different Languages of Knowledge Representation as a Factor of Mathematics Education Humanization	105	
<i>Spivakovska Y.</i>		
Psychological Strategy of Cooperation, Motivational, Information and Technological Components of Future Humanitarian Teacher Readiness for Professional Activity in Polysubjective Learning Environment	111	
<i>Alexandre Scherbyna</i>		
Organization of Progress and Attendance Tracking in the Moodle Learning Management System	122	
<i>Vinnik M.O.</i>		
Use of Information Technology in Research Work of Future Software Engineers.....	132	
<i>Valentina Grigorieva</i>		
Methodical Systems Studies of Mathematics with the Use of IKT in the Process of Preparation of Future Teachers in Industry of Geometry.....	139	
<i>Zagatska N.</i>		
The Foundations of Conceptual and Terminological Apparatus of Cryptology.....	149	
<i>Chumak Elena</i>		
Model of Professional Oriented Education of Future Engineers Probability Theory and Stochastic Processes and its Implementation When Practical Lessons.....	159	
<i>Information about authors.....</i>		168
<i>Summary</i>		172

UDK 31.01

Artemova L.V.

Kyiv International University, Kyiv, Ukraine

STUDYING OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION DEVELOPMENT IN THE TIMES OF UNR BY MEANS OF ELECTRONIC PRESENTATION

DOI:10.14308/ite000462

Development of the students' competences which consist of the three main groups (general, instrumental, interpersonal) provides education of high quality. The instrumental one means "computer skills and information management abilities". That is the reason why pedagogical staff and students have to master information technologies on the appropriate level.

Structural and methodological peculiarities of e-presentations usage on "Early Childhood Education Development in the Times of UNR" topic at lectures, seminars and students' individual work are considered in the article.

The represented methodology of e-presentations usage supplies interactive educational activities of students and teachers. It is considered as a complex of different tasks. It promotes cognitive activities, encourages interest for mastering the content, directs students to use active methods of teaching.

Keywords: *methods, ways, content, methodology, electronic presentations, lectures, seminars, students' individual work.*

Ukraine joined the Bologna Process at the Bergen Conference in May 2005. It calls teachers to follow appropriate recommendations concerning suitable ways of educational process development and organization. Mastering of innovative educational environment designing technique during the professional training period is pointed as an actual task based on the main fundamentals and principles of higher education area formation in European countries.

It is required to develop computerized textbooks, lecture notes in electronic form, e-visual aids and other types of digital materials as a standard of educational courses information support.

Development of the students' competences which consist of the three main groups (general, instrumental, interpersonal) provides education of high quality. The instrumental one means "computer skills and information management abilities" [2]. That is the reason why pedagogical staff and students have to master information technologies on the appropriate level.

The above-mentioned problem of teaching technics is under development in Ukraine. At present time educational process has not been supported with the proper methodical supplying completely.

Recent researches prove potency of available projects [4, 5 etc.]. But herewith methodology of computer-student cooperation varies depending on the training program. E-presentations on "History of Ukrainian Pedagogy" course have been chosen as the author's experience in the research field [1].

Objective: to improve the process of "History of Ukrainian Pedagogy" course studying.

Tasks:

1. To develop e-presentations on the course topics.
2. To find ways of the students cooperation with electronic visual aids.

Choice of the topic and making content is *the first step*. There are following requirements for its development:

- a) informative and analytical parts should be arranged in a well-connected way;
- b) the main content units of each part should be defined clearly;
- c) the key words should be marked with the proper type;

d) some odd words should be removed without changing the main points of the topic. It supplies easier understanding of the text.

Meeting of the above mentioned requirements along with other ones in the content development process facilitates students' visual and mental perception at **lectures**. Examples of the developed content units are represented below.

The methodology development of a teacher—students cooperation by means of e-presentations is *the second step*. There are some (1-3) tasks for each content part. It makes students to work extensively: to analyze, compare, generalize the content, etc. The represented tasks can be diversified and updated according to the students' needs.

Also, students should be taught to make topic conclusions at the end of the lecture. It is necessary to define the proper direction of their work with this aim in view. The presentation slides can be scrolled to review the content and to find the key informative and analytical parts which are the basis for making conclusion.

The three levels tasks (reproductive, reconstructive, creative) are provided for the further individual students' work. The examples are represented below.

Presentations developed by students are suggested to be used as interactive aids at the next **seminar**. Practical implementation of the above mentioned approaches is described below.

Topic: Early Childhood Education Development in the Times of Ukrainian National Republic (UNR).

Informative and analytical part 1

The first kindergartens were established at the end of the XIX century. They were spearheaded and budgeted by private persons and pedagogical communes. As early as 1871 Sophia Rusova and her sister started one of the first private nursery schools in Ukraine. In those days a forward-looking pedagogical community strived for kindergartens entrance into the state education and budget system with no success.

Task: Give your idea – how would the early childhood education entrance into the state education and budget system has helped to increase the number of the kindergartens and to develop them?

Informative and analytical part 2

Public early childhood education was established first in the times of UNR. **Department of alternative provision and early childhood education** was established as early as August 1917. It was a subdivision of Secretary General's Office of Public Education. It was renamed into Ministry of Public Education on the 8th of January 1918. Public early childhood education entered into the **state education system**. That fact had a great importance for the further education development. Sophia Rusova, a famous public person and Ukrainian educator chaired the department. All initiatives over spreading public early childhood education and training pedagogical staff in those years were connected with her name.

Task: give your answer to the following questions

1. What is the meaning of "**public** early childhood education" notion?
2. What factors and conditions of the state education system were helpful for the early childhood education development?
3. What was Sophia Rusova's contribution into the public early childhood education development?

Informative and analytical part 3

The proposal of alternative provision and early childhood education department as for *common compulsory early childhood education* was enacted at the meeting in January 1918. Under “**The Nursery Schools Regulations**” project “*all children older than or equal to three years of age* should attend kindergartens”, which “*are free throughout, established and budgeted by local or city bodies of self-government*”. All department’s efforts were directed to get the above mentioned aim.

Complementary to “The Nursery Schools Regulations” edited in “**The Organizational Recommendations on Early Childhood Education**” there was developed a management plan for kindergartens and summer camps. The mentioned materials consisted of important recommendations concerning management of nursery schools and other forms of public care and education for preschool age children. Early childhood education departments which consisted of administrators and educators as staff members were established locally. They were aimed to promote the preschool education.

Task: give your answer – what did supply a) free, б) compulsory public education for:

- a) society
- б) children
- в) parents?

Informative and analytical part 4

Public early childhood education as an equal right part of the state education system also was declared according to “**The Law on Civil Service Authorization for Alternative Provision and Early Childhood Education Servicers**” by UNR Cabinet of Ministers at the beginning of 1919. In accordance with the law different levels of preschool staff (heads of departments, educators, managers of preschool facilities) were set equal to the staff of primary, secondary and higher school. There were defined the proper qualification levels for each group. The governmental regulation was to encourage new specialists to work with children of preschool age.

Task: answer the question – how did the above mentioned law help forward increasing the public preschool staff volume?

Informative and analytical part 5

All pre-revolutionary kindergartens as well as other educational establishments in Ukraine were Russian speaking ones. It seemed to be lack of culture and spiritual life of Ukrainian people in the educational context.

Sophia Rusova supported Ivan Steshenko, Secretary-General at “*Ukrainization of public education, all school and educational establishments*” by all means. She had the same way in the early childhood education sphere. Sophia Rusova developed the **concept of national Ukrainian kindergarten**. It was represented in “**Early Childhood Education**” book (1918). The concept was deeply humanistic, democratic and consonant with a looking-forward position of national and foreign pedagogy.

Task: prove the necessity and importance of educational establishments’ ukrainization.

Heads of departments assigned an important part to pedagogical staff in the context of Ukrainian national early childhood education development. The reason was that *“it was impossible to find Ukrainian women-administrators for Ukrainian kindergartens”*. That is why the great attention was paid for the appropriate staff training. Their further professional activities at public early childhood education area were aimed.

Organization of a preschool seminary was determined by the alternative provision and early childhood education department as the main task in order to develop preschool education around Ukraine and to train *“workers for early childhood education sphere”*. The seminary was designed as a **research guidance center** where pedagogical staff could have advice and were directed to further development of public education. Highly experienced specialists were involved in the seminary activities (the department appeal to Education Secretary-General on the 11th of October 1917).

Task: how can you connect staff training and the national upbringing?

Informative and analytical part 7

Froebel pedagogical institute, established in 1907, was carrying on educational activities. Sophia Rusova as a principal specialist was holding a course in Preschool Pedagogy from 1911. Ukrainian department of the institute was set up in autumn 1917. Sophia Rusova chaired it. She wrote in her book called *“My Memories”*: *“...one of my first actions was Froebel institute ukrainization”*. Sophia Rusova was elected as Deputy CEO. Training courses for pedagogical staff for Ukrainian and Jewish nursery schools, kindergartens, shelters were set up in April 1917. At the establishment were trained responsible educators ready to execute further professional activities, supply Ukrainian spirit, special way of work organization and an appropriate educational content.

Task 1: What qualification level had the staff trained at Froebel institute?

Task 2: Explain necessity of the trained pedagogical staff of different nationalities.

Informative and analytical part 8

Ukrainization of the second preschool educational establishment – **Froebel nurses school**, was executed with the help of **Kyiv partnership of public kindergartens**. There was decided to reorganize school work in order to train pedagogical staff for Ukrainian kindergartens at the participants’ meeting in April 1917. There were established compulsory courses on Ukrainian Language, General and Children Literature, Ukrainian History and Geography. There was decided not to start the process of ukrainization in the kindergartens had been opened earlier but to set up new ones simultaneously. The reason was that half of those children were *“The Great Russians”*.

Task: compare changes in policy of schools for Froebel nurses and educational establishments in the pre-revolution years.

Generalization of the content can be suggested as a mini test for 10 minutes.

Task: make up conclusion on the basis of the above mentioned content.

It is important to give students some tips for the first time. There is following sample plan according to the topic.

Informative and analytical part 9

1. Legal basis of public early childhood education development in the times of UNR.
2. State supportability of public preschool education ukrainization.
3. Initiatives concerning pedagogical staff training for kindergartens.

For the first try students can have individual and group tutorials. They should understand the term “conclusion” as a content generalization, finding the key statements and making reasoning up. In a case of need presentations of different informative and analytical parts can be reviewed by students. It is expected that students can represent their ideas and take part in the discussion in order to find the general consensus and get proper understanding of terms. Teacher’s role is to help students in getting consensus of different opinions at final step of informative and analytical parts synthesis.

Students’ motivation and activation in different ways should be used. Conclusions made by all participants of the educational process are to be typed and represented on the screen by one of the students. It gives possibility not only listening but reading and reflection on the given information. The following tasks for **students’ further individual activities at seminars** are suggested to represent on the computer screen:

1. **Reproductive:** add necessary information to the presentation slide using textbooks and other sources.
2. **Reconstructive:** make the structural and logical model on UNR early childhood development initiatives.
3. **Creative:** find and forecast the results of initiatives implementation in the early childhood education area taking into account the objective and tasks of UNR.

All tasks are suggested as individual projects for the next seminar. They have the following steps:

At the first stage the presentation base is created.

At the second stage slides are showed on the screen in turn. Each reporter should prove his or her position. Other participants ask some questions, have discussion on the topic, approve, disprove or give some propositions.

At the third stage students are suggested to assess each presentation with the help of the 5-score rating system (1-5). The results should be reasoned and proved. In case of appearing discussion teacher should direct it to the right way.

At the end of the meeting it is necessary to give final mark and rating place for each student’s project. If the students want to get higher mark they can improve their projects for the next time. As a conclusion it should be mentioned that:

electronic presentations stimulate students’ activity. They improve visual and verbal perception of educational material. The marked informative parts allow students to pay attention to the most important points, find and understand each unit easier.

The represented methodology of e-presentations usage supplies interactive educational activities of students and teachers. It is considered as a complex of different tasks. It promotes cognitive activities, encourages interest for mastering the content, directs students to use active methods of teaching.

The represented content is just a part of system information support of educational process at higher school. It is expected to develop information support for all forms of educational process as a system.

REFERENCES

1. Artemova L. V. Istorija pedagogiky Ukrayiny : pidruchnyk [History of Ukrainian Pedagogy. Textbook]/ L. V. Artemova – Kyiv : Lybid', 2006 – 424 p.
2. Vyscha osvita i Bolons'kyi protses : navchal'nyi posibnyk [Higher Education and Bologna Process. Work book. Under Kremen' editorship]/ [I. I. Babyn, Y. Y. Boliubash, V. V. Grubinko, et al.] – Ternopil : navchal'na kniga Bogdan, 2004 – 284 p.
3. Artemova L. V. Gromadians'ke vyhovannia doshkil'nykiv [Civil upbringing of preschool age children]/ L. V. Artemova //Pedagogical Theory and Practice – 2013 – 404 p.
4. Pietukhova L. Y. Mul'tymediynyi kurs z istoriyi pedagogiky : kompyuterna programa. Departament intelektual'noyi vlasnosti. Ministerstvo osvity i nauky Ukrayiny. Ukrayina [E-learning course on History of Pedagogy. Intellectual Property Department. Ministry of Education and Science of Ukraine. Ukraine] / L. Y. Pietukhova, V.P. Blyzniukov – A.C. No. 24162.
5. Spivakovskiy O. V. Informaysiyno-komunikatsiyi tekhnologiyi v pochatkoviy shkoli : navchal'no-metodychnyi posibnyk dlia studentiv napriamu pidgotovky "Pochatkova osvita" [Information and Communicative Technologies in primary education. Guidance manual for Students on Primary Education Training Program]/ O. V. Spivakovskiy, L. Y. Pietukhova, V. V. Kotkova – Kherson : KSU, 2011- 272 p.
6. Traynev V. A. Dielovyye igry v uchebnom protsesse. Metodologiya razrabotki i praktika provedeniya [Business games in education. Development Methodology and Practical Implementation] / V. A. Traynev – Moskov: 2-nd printing, Dashkov I.K, MAN IPT, 2005 – 360 p.
7. Scherban P. M. Prykladna pedagogika : navchal'no-metodychnyi posibnyk [Applied Pedagogy. Guidance manual]/ P. M. Scherban – Kyiv : Vyscha Shkola, 2002 – 215 p.
8. Schurkova N. Y. Prikladnaya pedagogika vospitaniya : uchebnoye posobiye [Applied Pedagogy and Upbringing. Workbook]/ N. Y. Schurkova – SPB : Piter, 2005 – 366 p.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Артемова Л.В.

Київський міжнародний університет, Київ, Україна

ВИВЧЕННЯ РОЗВИТКУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВИТИ ЗА ЧАСІВ УНР ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Розвиток у студентів компетенцій, які складаються з трьох основних груп (загальних, інструментальних, міжособистісних), сприяє забезпеченню високої якості. Інструментальні компетенції позначають "комп'ютерні навички та здібності управління інформацією". Це є причиною, чому педагогічні кадри і студенти повинні освоювати інформаційні технології на відповідному рівні.

У статті розглядаються структурні та методологічні особливості використання електронної презентації на тему «Розвиток дошкільної освіти у часи УНР» на лекціях, семінарах та під час самостійної роботи студентів.

Представлена методологія використання матеріалів електронної презентації сприяє інтерактивній діяльності студентів та викладачів. Вона розглядається як комплекс різних завдань. Це сприяє пізнавальній діяльності, заохочує інтерес для освоєння змісту, направляє студентів використовувати активні методи навчання.

Ключові слова: методи, способи, зміст, методологія, електронні презентації, лекції, семінари, індивідуальна робота студентів.

Артемова Л.В.

Київський міжнародний університет, Київ, Україна

ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВРЕМЕНА УНР ПОСРЕДСТВОМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Развитие у студентов компетенций, которые состоят из трех основных групп (общих, инструментальных, межличностных) способствует образованию высокого качества. Инструментальные компетенции обозначают «компьютерные навыки и способности управления информацией». Это является причиной, почему педагогические кадры и студенты должны осваивать информационные технологии на соответствующем уровне.

В статье рассматриваются структурные и методологические особенности использования электронной презентации на тему «Развитие дошкольного образования во времена УНР» на лекциях, семинарах и во время самостоятельной работы студентов.

Представленная методология использования материалов электронных презентаций предоставляет интерактивную деятельность студентов и преподавателей. Она рассматривается как комплекс различных задач. Это способствует познавательной деятельности, поощряет интерес для освоения содержания, направляет студентов использовать активные методы обучения.

Ключевые слова: методы, способы, содержание, методология, электронные презентации, лекции, семинары, индивидуальная работа студентов.

УДК 511.512

Белецкий А.Я., Белецкий Е.А.

Национальный авиационный университет, Киев, Украина

ПРИМИТИВНЫЕ МАТРИЦЫ И ГЕНЕРАТОРЫ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГАЛУА

DOI:10.14308/ite000463

В теории и практике криптографической защиты информации одной из ключевых проблем является проблема формирования двоичных псевдослучайных последовательностей (ПСП) максимальной длины $L = 2^n - 1$ с приемлемыми статистическими характеристиками. Генераторы ПСП реализуют, как правило, посредством линейных регистров сдвига (ЛРС) максимального периода с линейными обратными связями [1]. В данной статье мы расширим понятие ЛРС, полагая, что каждый его разряд (ячейка памяти) может находиться в одном из состояний $s \in GF(p)$, $p \geq 2$, назовем такие регистры «обобщенными линейными регистрами сдвига».

Цель исследования состоит в разработке алгоритмов построения обобщенных матриц Галуа и Фибоначчи n -го порядка над полем $GF(p)$, $p \geq 2$, однозначно определяющих как структуру соответствующих обобщенных n -разрядных ЛРС максимального периода, так и формируемых на их основе генераторов ПСП Галуа максимальной длины.

Таким образом, в статье рассмотрены вопросы формирования обобщенных примитивных матриц Галуа и Фибоначчи произвольного порядка n над простым полем $GF(p)$. Синтез матриц базируется на использовании неприводимых полиномов f_n степени n и примитивных элементов расширенного поля $GF(p^n)$, порождаемого полиномом f_n . Предложены способы построения сопряженных примитивных матриц Галуа и Фибоначчи. Обсуждаются возможности применения таких матриц при решении задачи построения обобщенных генераторов псевдослучайных последовательностей Галуа..

Ключевые слова: неприводимые полиномы, примитивные матрицы, поля Галуа, линейные регистры сдвига, генераторы последовательностей Галуа.

1. Введение

В теории и практике криптографической защиты информации одной из ключевых проблем является проблема формирования двоичных псевдослучайных последовательностей (ПСП) максимальной длины $L = 2^n - 1$ с приемлемыми статистическими характеристиками. Генераторы ПСП реализуют, как правило, посредством линейных регистров сдвига (ЛРС) максимального периода с линейными обратными связями [1]. В данной статье мы расширим понятие ЛРС, полагая, что каждый его разряд (ячейка памяти) может находиться в одном из состояний $s \in GF(p)$, $p \geq 2$. Назовем такие регистры «обобщенными линейными регистрами сдвига».

Цель исследования состоит в разработке алгоритмов построения обобщенных матриц Галуа и Фибоначчи n -го порядка над полем $GF(p)$, $p \geq 2$, однозначно определяющих как структуру соответствующих обобщенных n -разрядных ЛРС максимального периода, так и формируемых на их основе генераторов ПСП Галуа максимальной длины.

2. Понятийно-терминологические определения

Основными терминами, которые для определенности целесообразно уточнить, являются: «примитивный полином» и «примитивная матрица». Трактовки таким понятиям,

как «сопряженные матрицы Галуа и Фибоначчи», «обобщенные генераторы псевдослучайных последовательностей Галуа» и ряду других, будут даны в последующих разделах работы.

В теории полей Галуа, составляющих основу алгебры помехоустойчивого кодирования, криптографии и построения современных электронных систем передачи информации, ключевым является понятие неприводимого полинома (НП). Полином (или многочлен) одной переменной x степени n

$$f_n(x) = \sum_{i=0}^n u_{n-i} x^{n-i}, \quad u_i \in GF(p), \quad u_n = 1, \quad (1)$$

называется *неприводимым над полем $GF(p)$* , если он не делится ни на какой полином меньшей степени над данным полем.

Полином (1) записан в так называемой *алгебраической форме*. Его можно также однозначно представить последовательностью своих коэффициентов

$$f_n = u_n u_{n-1} \dots u_i \dots u_0, \quad u_i \in GF(p), \quad u_n = 1,$$

которую назовем *векторной формой* НП.

Важнейшее свойство конечных расширенных полей Галуа $GF(p^n)$, порождаемых НП f_n , как, в прочем, и простых полей $GF(p)$, состоит в том, что для любого его ненулевого элемента g должен существовать обратный элемент g^{-1} такой, что $g \cdot g^{-1} \pmod{f_n} = 1$. Сформулированное условие соблюдается, если только p является простым числом. Отсюда следует, что характеристика p поля Галуа, как простого $GF(p)$, так и расширенного $GF(p^n)$, должна быть простым числом.

Для удобства введем для полиномов понятие, которое назовем *характеристикой p полинома f_n* , совпадающее с характеристикой p простого поля Галуа $GF(p)$, которому принадлежат коэффициенты u_i , $i \in \overline{0, n}$, полинома f_n .

Множество НП содержит важное, например, для криптографических приложений, информатики, электроники и других направлений науки и техники, подмножество так называемых *примитивных полиномов* (ПрП). Существуют различные варианты определения понятия «примитивного полинома».

В алгебре, теории чисел и полей Галуа [2] неприводимый полином f_n степени n называется примитивным над $GF(p)$ в том и только в том случае, если он – нормированный полином, такой, что f_n не равен нулю и его *порядок*

$$\text{ord}(f_n) = p^n - 1.$$

В теории помехоустойчивого кодирования [3] неприводимый над $GF(p)$ полином f_n называется примитивным, если его корень α является примитивным элементом расширенного поля $GF(p^n)$.

И, наконец, в криптографии [4] примитивным считается такой неприводимый полином $f_n(x)$, который делит без остатка двучлен $x^e - 1$, при условии, что минимальное e задано соотношением

$$e = p^n - 1. \quad (2)$$

Недостаток приведенных определений примитивного полинома состоит в том, что они не в полной мере раскрывают физический смысл данного термина, что затрудняет его инженерную интерпретацию. В этом плане, возможно, более подходящими могут оказаться такие определения ПрП.

Примитивным является неприводимый над $GF(p)$ полином f_n степени n (*необходимые условия*), порождающий расширенное поле Галуа $GF(p^n)$, минимальный примитивный элемент ω которого совпадает с характеристикой полинома p (*достаточные условия*).

Возможен другой вариант определения: примитивным над полем $GF(p)$ называется неприводимый полином f_n степени n , формирующий циклическую группу максимального порядка $p^n - 1$, минимальный образующий элемент которой ω совпадает с характеристикой поля p .

Полю $GF(p)$ принадлежат коэффициенты полинома f_n . Но для любого позиционного основания системы счисления (ОСС) m , в том числе и $m = p$, само основание, т.е. число m , записывается в виде 10. Тогда для любого p -ичного ОСС и, следовательно, любого поля $GF(p^n)$, порождаемого ПрП f_n , $(k+1)$ -я степень минимального примитивного элемента $\omega = 10$ поля можно представить соотношением $\omega^{k+1} = \omega^k \cdot \omega$, которое образуется смещением значения ω^k на один разряд влево (как результат умножения на p -ичное число 10). Если при этом окажется, что старшая ненулевая цифра числа ω^{k+1} смещается в n -й разряд (разряды нумеруются справа налево, начиная с нулевого разряда), то число ω^{k+1} приводится к остатку по $\text{mod } f_n$.

Перейдем к пояснению термина «примитивная матрица». Пусть $A = (a_{i,j})$ является положительной невырожденной матрицей порядка $n > 1$ над полем целых неотрицательных чисел таких, что $a_{i,j} \in GF(p)$ для всех $i, j = \overline{1, n}$, и $E = (\delta_{i,j})$, где $\delta_{i,j}$ – символ Кронекера, есть единичная матрица того же порядка, что и A . Матрица A считается *невырожденной* в поле $GF(p)$, если ее определитель $\det A$ по модулю p не равен нулю, т.е. $\det A \pmod{p} \in \overline{1, p-1}$, где p – простое число. Операция возведения матрицы A в некоторую степень d выполняется в кольце вычетов по модулю p , при этом каждый элемент матрицы A^d приводится к неотрицательному остатку по модулю p . Последовательность степеней матрицы A , начиная с нулевой степени, для которой $A^0 = E$, образует *циклическую группу* $\langle A \rangle$ порядка e . Матрицу A будем называть *примитивной*, если наименьшее натуральное e , при котором $A^e = E$, удовлетворяет соотношению (2). Суть термина «примитивная» матрица подобна, в определенной мере, сути термина «примитивный элемент» поля $GF(p^n)$.

3. Классические примитивные матрицы Галуа и Фибоначчи

Термины «матрица Галуа» и «матрица Фибоначчи» заимствованы из теории криптографии и кодирования [1, 4], в которых широко используются генераторы псевдослучайных последовательностей по схемам Галуа и Фибоначчи, основанные на линейных регистрах сдвига с линейными обратными связями. Будем называть такие генераторы ПСП генераторами Галуа и Фибоначчи соответственно.

Известно, что для того чтобы ЛРС являлся регистром максимального периода, соответствующий полином обратной связи должен быть примитивным полиномом. На рис. 1 приведена структурная схема генератора в конфигурации Галуа, линейные обратные связи которого образованы ПрП $f_8 = 101001101$.



Рис. 1. Структурная схема генератора Галуа над ПрП $f_8 = 101001101$

Генератор Галуа сопоставляет каждому ненулевому элементу поля $GF(2^8)$ соответствующую степень примитивного элемента $\omega=10$ по модулю $f_8=101001101$. В качестве элементов памяти разрядов ЛРС используются, как правило, D -триггеры, уровень сигнала на выходе которых (0 или 1) после подачи синхроимпульса повторяет уровень сигнала, подведенного к входу триггера. Элемент \oplus в ЛРС осуществляет операцию сложения по модулю 2 (операцию XOR).

Как следует из структурной схемы генератора (на примере той, что показана на рис. 1) обратные связи в простых (классических) регистрах (генераторах) Галуа однозначно определяются выбранным ПрП f_n и формируются следующим образом: отклики каждого разряда поступают на входы последующих разрядов, являясь для них функциями возбуждения. Кроме того, отклик старшего разряда регистра подается (по схеме XOR) на входы тех и только тех разрядов регистра, номера которых совпадают с ненулевыми номерами мономов ПрП. При этом младшему моному, расположенному справа полинома f_n , соответствует номер 1, как и младшему разряду (D -триггеру) регистра.

Обозначим G_f матрицу Галуа над НП f_n , с помощью которой введем рекуррентное вычисление состояний $S(t)$ регистра в момент времени t по формуле:

$$S(t) = S(t-1) \cdot G_f, \quad S(0) = 00000001, \quad t = 1, 2, \dots$$

Вектором $S(0)$ выделяется нижняя строка (припишем ей номер 1) матрицы G_f . Следовательно, в нижней строке матрицы G_f необходимо записать значение $S(1)$, совпадающее с минимальным образующим элементом $\omega=10$ поля $GF(2^8)$ над ПрП $f_8=101001101$. Продолжая подобным образом операции преобразований, приходим к окончательному выражению

$$G_f = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

В соответствии с (3), алгоритм синтеза матриц Галуа G_f может быть сформулирован следующим образом. Пусть f_n – векторная форма ПрП степени n такая, что $f_n = \{1, u_{n-1}, u_{n-2}, \dots, u_2, u_1, 1\}$, $u_i \in \{0, 1\}$, $i = \overline{1, n-1}$, и $\omega=10$ – минимальный образующий элемент поля $GF(2^n)$. Поместим ОЭ ω справа нижней строки матрицы G_f и заполним элементы матрицы, придерживаясь простого правила. Поставим единицы в элементах диагонали, расположенной ниже главной диагонали матрицы, а в оставшихся элементах матрицы G_f , кроме элементов верхней строки, запишем нули. В верхней строке матрицы G_f следует ожидать появления $(n+1)$ -битного вектора $100\dots 0$. Но это недопустимо, так как порядок матрицы равен n . Приведа этот $(n+1)$ -битный вектор к остатку по модулю f_n , приходим к тому, что в верхней строке матрицы G_f следует разместить ПрП f_n , исключая его старшую единицу, т.е. n -битный вектор $u_{n-1}, u_{n-2}, \dots, u_2, u_1, 1$.

На основании предложенного правила, назовем его *простым правилом диагонального заполнения*, получим общую форму матрицы Галуа n -го порядка:

$$G_f = \begin{pmatrix} u_{n-1} & u_{n-2} & \dots & u_2 & u_1 & 1 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (4)$$

Из сопоставления матрицы (3) и соответствующей ей структурной схемы ЛРС (рис. 1) легко приходим к значениям функций возбуждения $v_k(t)$ триггеров классических генераторов ПСП в конфигурации Галуа в любой момент времени t . Пусть $s_k(t)$ – состояние k -го разряда (D -триггера) регистра Галуа. Состояние регистра $S(t) = \{s_n(t), s_{n-1}(t), \dots, s_2(t), s_1(t)\}$ в начальный момент времени $t=0$ таково: $S(0) = \{0, 0, \dots, 0, 1\}$. Тогда для каждого момента времени $t \geq 1$ функции возбуждения $v_k(t)$ k -го разряда регистра будут определяться выражениями

$$v_1(t) = s_n(t-1); \quad v_k(t) = s_{k-1}(t-1) \oplus u_k \cdot s_n(t-1), \quad k = \overline{2, n}, \quad t = 1, 2, \dots$$

В дополнении к матрицам Галуа можно ввести также матрицы Фибоначчи F_f над ПрП f_n , отвечающие ЛРС по схеме Фибоначчи (генераторы ПСП Фибоначчи). Матрицы Фибоначчи F_f взаимно-однозначно связаны с матрицами Галуа G_f оператором правостороннего транспонирования \perp (транспонирования относительно вспомогательной диагонали), т.е.,

$$F_f \xleftarrow{\perp} G_f. \quad (5)$$

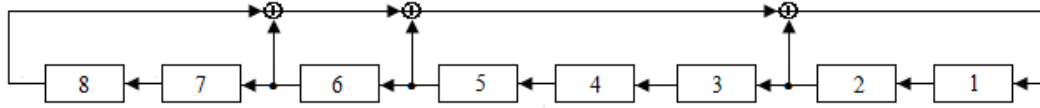
К общей форме матрицы Фибоначчи n -го порядка можно прийти, согласно соотношению (5), в результате правостороннего транспонирования матрицы (4). Имеем

$$F_f = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 & u_1 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 & u_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & u_{n-2} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 & u_{n-1} \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Частным случаем (6) является матрица Фибоначчи над ПрП восьмой степени $f_8 = 101001101$, образуемая правосторонним транспонированием матрицы (3), т.е.,

$$F_f = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (7)$$

Структурная схема генератора ПСП в конфигурации Фибоначчи, соответствующая матрице (7), приведена на рис. 2.

Рис. 2. Структурная схема генератора Фибоначчи над ПрП $f_8 = 101001101$

4. Сопряженные генераторы Галуа и Фибоначчи

В теории групп элемент x^* некоторой группы X является *сопряженным* элементу x той же группы, если существует некоторый элемент $z \in X$ такой, что

$$x^* = z^{-1} \cdot x \cdot z. \quad (8)$$

По аналогии с (8) введем формальное определение понятия *сопряженных матриц* Галуа и Фибоначчи по форме

$$M^* = P^{-1} \cdot M \cdot P, \quad (9)$$

где M есть матрица G или F , а P – матрица, которая носит название *матрицы перехода* от M к M^* . Для простоты индекс f в матрицах G и F иногда будем опускать.

Как следует из соотношения (9), матрицы M^* являются матрицами, *подобными* M и, в силу этого, сохраняющими основные свойства матриц M . Отметим, что матрицы G^* и F^* названы *сопряженными матрицам* G и F соответственно на основании лишь формального сходства преобразований (8) и (9). В качестве матрицы P в данной работе выбрана *матрица инверсной перестановки* (ИП), которую условно обозначим цифрой 1 (как элемент группы простых кодов Грея [5]). Приведем, в качестве примера, матрицу ИП четвертого порядка

$$1 := \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Матрица ИП является *инволютивной*, т.е. матрицей, обратной самой себе. Это означает, что $1 \cdot 1 = 1^2 = E$. Таким образом,

$$\begin{aligned} G^* &= 1 \cdot G \cdot 1, & G &= 1 \cdot G^* \cdot 1; \\ F^* &= 1 \cdot F \cdot 1, & F &= 1 \cdot F^* \cdot 1. \end{aligned} \quad (10)$$

Следовательно,

$$M^* \xleftrightarrow{1} M, \quad M \in \{G, F\}. \quad (11)$$

Умножение квадратной матрицы M на матрицу ИП слева эквивалентно инверсии строк матрицы M , а справа – инверсии столбцов этой матрицы. Следовательно, сопряженная матрица M^* может быть получена из матрицы M в результате совместной инверсии ее строк и столбцов, выполняемых в любой последовательности.

Согласно взаимно-однозначному соответствию (11) любая из рассматриваемых матриц Галуа и Фибоначчи (базовая M или сопряженная M^*) может быть получена в результате *преобразования подобия* из другой матрицы. Общие формы классических сопряженных матриц n – го порядка, в соответствии с (4), (6) и (10), имеют вид:

$$G_f^* = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 1 & u_1 & u_1 & \dots & u_{n-2} & u_{n-1} \end{pmatrix}; \quad F_f^* = \begin{pmatrix} u_{n-1} & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ u_{n-2} & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ u_2 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ u_1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \end{pmatrix}. \quad (12)$$

Согласно формам (12) для сопряженных матриц G_f^* и F_f^* над ПрП $f_8=101001101$ приходим к структурным схемам восьмиразрядных генераторов ПСП Галуа и Фибоначчи, представленных на рис. 3 и 4 соответственно.

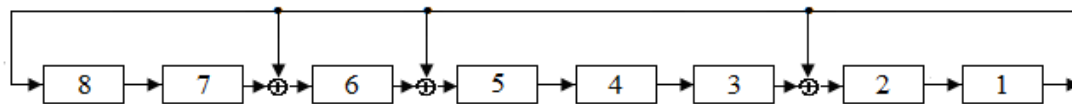


Рис. 3. Структурная схема сопряженного генератора Галуа над ПрП $f_8=101001101$

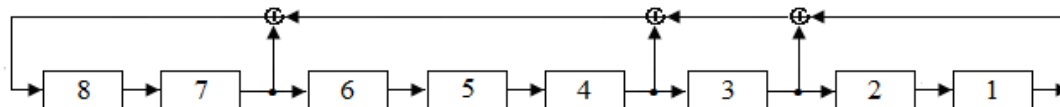


Рис. 4. Структурная схема сопряженного генератора Фибоначчи над ПрП $f_8=101001101$

Функции возбуждения D -триггеров классических n -разрядных сопряженных генераторов ПСП Галуа и Фибоначчи (начальные состояния регистров для обоих генераторов одинаковы и таковы: $s_1(0)=1, s_k(0)=0, k=\overline{2, n}$, при том, что $n=8$) определяются выражениями:

$$v_n(t) = s_1(t-1); \quad v_k(t) = s_{k+1}(t-1) \oplus u_{n-k} \cdot s_1(t-1), \quad k = \overline{1, n-1}, \quad t = 1, 2, \dots;$$

и

$$v_k(t) = s_{k+1}(t-1), \quad k = \overline{1, n-1}; \quad v_n(t) = s_1(t-1) \oplus_{k=2}^n u_{k-1} \cdot s_k(t-1), \quad t = 1, 2, \dots.$$

5. Линейные преобразования генераторов ПСП

Из сопоставления базовых матриц Галуа G_f (4) и Фибоначчи F_f (6), а также их сопряженных вариантов G_f^* и F_f^* (12) легко могут быть определены (табл. 1) операторы преобразования одной из известных матриц, в любую другую матрицу.

Таблица 1.

Операторы преобразование матриц

	G	F	G^*	F^*
G	—	\perp	$\top\perp$	\top
F	\perp	—	\top	$\top\perp$
G^*	$\top\perp$	\top	—	\perp
F^*	\top	$\top\perp$	\perp	—

В соответствии с табл. 1, если две матрицы принадлежат различным подгруппам (назовем их подгруппами Галуа и Фибоначчи), причем одна из них является сопряженной, то они связаны оператором классического транспонирования \top .

Анализируя структурные схемы простых ЛРС частных генераторов ПСП над ПрП $f_8=101001101$, приведенных на рис. 1 – 4, приходим к общим правилам преобразования, сведенных в табл. 2, схем линейных обратных связей (ОС) известного генератора ПСП над

заданным ПрП f_n к схемам ОС любого их оставшихся трех видов генераторов. В отличие от табл. 1, в которой символами G , F , G^* и F^* обозначены примитивные матрицы генераторов ПСП, в табл. 2 этими же символами условно обозначены *схемы обратных связей* в соответствующих генераторах.

Таблица 2.

Операторы преобразования обратных связей

	G	F	G^*	F^*
G	—	$1 \circ 1$	$\circ 1$	$1 \circ$
F	$1 \circ 1$	—	$1 \circ$	$\circ 1$
G^*	$\circ 1$	$1 \circ$	—	$1 \circ 1$
F^*	$1 \circ$	$\circ 1$	$1 \circ 1$	—

Смысл термина «схемы обратных связей» в G , F , G^* или F^* генераторах ПСП можно пояснить, обратившись к их стилизованному графическому отображению, показанному на рис. 5. Обратим внимание на такие особенности ОС. Если в базовых G и F генераторах ПСП обратные связи осуществляется по направлению часовой стрелки, то в сопряженных G^* и F^* генераторах – против часовой стрелки.

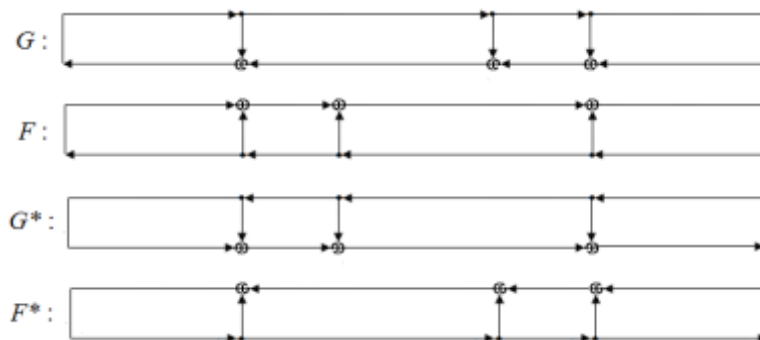


Рис. 5. Стилизованное представление обратных связей в генераторах ПСП

Уточним физический смысл операторов преобразования в табл. 2. Оператор $\circ 1$ означает, что схема ОС, обозначенная символом \circ , претерпевает *вращение* на 180° относительно вертикальной оси. Такие преобразования происходят, как это следует из рис. 5, в парах генераторов (G, G^*) или (F, F^*) . Операция $\circ 1$ подобна операции инверсной перестановки столбцов матрицы M , которая реализуется, если умножить ее справа на матрицу инверсной перестановки 1 . Оператором $1 \circ$ осуществляется вращение схемы ОС относительно горизонтальной оси. Таким образом, операция $1 \circ$ подобна операции инверсной перестановки строк матрицы M , если умножить ее слева на матрицу инверсной перестановки. Указанные преобразования обратных связей имеют место в парах генераторов (G, F^*) или (F, G^*) . И, наконец, оператор $1 \circ 1$ означает, что схема ОС претерпевает вращение на 180° относительно как вертикальной, так и горизонтальной осей. Такие преобразования схем ОС выполняются в парах генераторов (G, F) или (G^*, F^*) .

6. Обобщенные примитивные матрицы Галуа над $GF(2)$

В данном разделе предлагается алгоритм построения примитивных матриц Галуа и других, связанных с ними матриц, в качестве образующих элементов которых применяются примитивные элементы $\omega > p = 2 = 10$ поля $GF(2^n)$ над произвольными неприводимыми двоичными полиномами f_n (совсем не обязательно примитивными) степени n .

Для решения задачи синтеза примитивных матриц воспользуемся *обобщенным правилом диагонального заполнения*, суть которого состоит в следующем. Первоначально в нижней строке матрицы G n -го порядка записывается ОЭ ω , являющийся примитивным элементом поля $GF(p^n)$ над выбранным НП f_n . Элементы строки, расположенные левее ω , заполняются нулями. Последующие строки матрицы (по направлению снизу вверх) образуются сдвигом предыдущей строки на один разряд влево. Если при этом старший ненулевой разряд строки выходит за пределы матрицы, то векторы, отвечающие таким строкам, приводятся к остатку по модулю НП f_n и, тем самым, строчка также становится n -разрядной.

Пусть $n=8$ и $f_8=101001101$. Выберем, для примера, ОЭ $\omega=2D=101101$. Приходим к примитивной матрице Галуа, представленной соотношением

$$G_f = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (13)$$

Обобщенной матрице Галуа G соответствует *обобщенная матрица Фибоначчи* F , образуемая оператором правостороннего транспонирования \perp матрицы (13), т.е.

$$F_f = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (14)$$

Оператором 1×1 матрицы (13) и (14) преобразуются в обобщенные сопряженные матрицы G^* и F^* , представленные соотношениями

$$G_f^* = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad F_f^* = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим пример синтеза обобщенных примитивных матриц и генераторов Галуа, выбрав в качестве неприводимого полином четвертой степени $f_n=11111$, не являющийся

примитивным, и примитивный ОЭ ω полинома f_n , равный 111. Матрицы, отвечающие выбранным параметрам генераторов, имеют вид:

$$G1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad F1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$G1^* = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad F1^* = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$
(15)

Структурная схема обобщенного базового четырехразрядного генератора Галуа, совпадающая с обобщенной схемой базового генератора Фибоначчи, показана на рис. 6. Вертикально расположенные регистры генераторов, отмеченные сверху символом \otimes , реализуют операцию поразрядного умножения, а регистры, отмеченные символом \oplus – операцию сложения содержимого регистра по модулю 2.

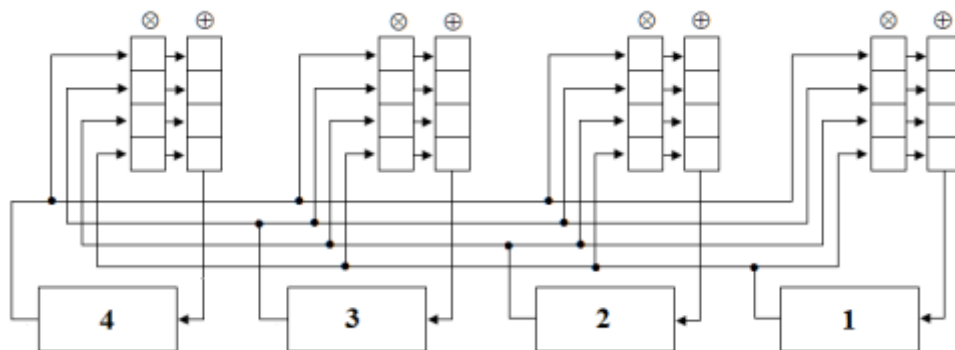


Рис. 6. Структурная схема обобщенных базовых генераторов ПСП Галуа/Фибоначчи

Если в регистрах умножения разместить элементы столбцов матрицы $G1$ системы (15), то получим генератор ПСП по схеме Галуа. В том случае, когда в тех же регистрах будут расставлены элементы матрицы $F1$, то образуется генератор ПСП в конфигурации Фибоначчи.

Схема сопряженных генераторов ПСП показана на рис. 7.

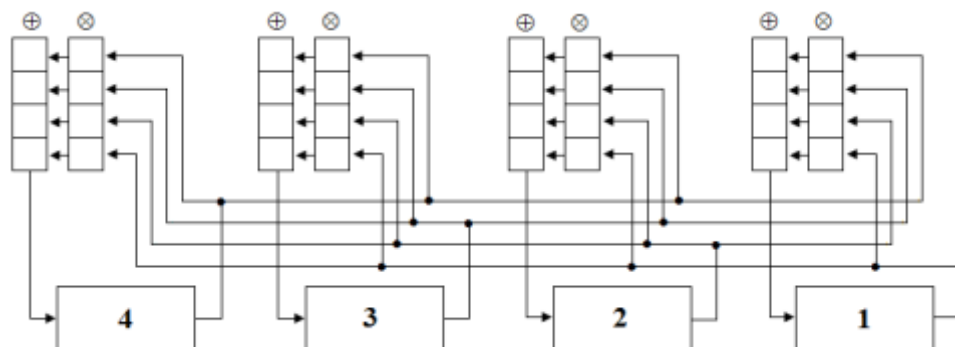


Рис. 7. Структурная схема обобщенных сопряженных генераторов ПСП Галуа/Фибоначчи

Аналогично базовым генераторам ПСП, если в регистрах умножения структурной схемы на рис. 7 разместить элементы столбцов матрицы $G1^*$, то получим обобщенный сопряженный генератор ПСП по схеме Галуа. В том случае, когда в тех же регистрах будут

расставлены элементы матрицы $F1^*$, то образуется сопряженный генератор ПСП в конфигурации Фибоначчи.

Обобщенные примитивные матрицы, принадлежащие одной и той же группе (Галуа или Фибоначчи), обладают замечательным свойством *коммутативности*, суть которого поясняется ниже. Пусть $\omega_2=1011$ – второй примитивный элемент поля $GF(2^4)$, отличный от ОЭ $\omega_1=111$. Образующему элементу ω_2 отвечает такая совокупность примитивных матриц:

$$G2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad F2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$G2^* = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad F2^* = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Во множествах примитивных матриц (15) и (16) можно выделить коммутативные и не коммутативные матрицы. Коммутативными являются любые пары матриц, принадлежащие одной из двух групп *однородных примитивных матриц*. Первую однородную группу составляют матрицы Галуа (G -группа), в которую входят примитивные матрицы $G = \{G1, G2, G1^*, G2^*\}$. Во вторую (F -группу) входят примитивные матрицы Фибоначчи $F = \{F1, F2, F1^*, F2^*\}$. Таким образом, например, матрица $G1$ коммутативна с любой из трех матриц $G2$, $G1^*$ или $G2^*$, но не коммутативна ни с одной из примитивных матриц, входящих в F -группу.

Отметим, кроме того, такое интересное свойство примитивных базовых матриц Галуа G над НП f_n и ОЭ $\omega \geq 10$. Структура степеней G -матриц, т.е. матриц G^k , такая же, как и структура базовой матрицы G , т.е. подчинена принципу диагонального заполнения строк матриц. А из этого следует, что для того, чтобы вычислить матрицу G^k , достаточно возвести в k -ю степень ОЭ ω , привести к остатку по модулю f_n значение ω^k и далее воспользоваться правилом диагонального заполнения матриц, используя в качестве образующего элемент $\omega_k = (\omega^k) \bmod f_n$. Эта особенность матриц будет учтена в последнем разделе, в котором устанавливается изоморфизм матриц Галуа.

8. Синтез примитивных матриц Галуа над $GF(p)$, $p > 2$

Примитивные матрицы над $GF(p)$, $p > 2$, синтезируются по тем же правилам (диагонального заполнения), что и матрицы над $GF(2)$. Выберем, для примера, $n = 4$, $p = 3$ и неприводимый над $GF(3)$ унитарный полином $f_4 = 12101$. Пусть $\omega = 1102$. Базовые G , F и сопряженные G^* , F^* обобщенные матрицы Галуа и Фибоначчи, соответствующие выбранным параметрам n , ω и f_4 , имеют вид:

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}; \quad F = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix};$$

(17)

$$G^* = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad F^* = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Структурные схемы обобщенных ЛРС инвариантны к характеристике поля p . В частности, структурная схема четырехразрядного Галуа ЛРС, обратные связи в котором заданы матрицей G системы (17), представлена на рис. 8, причем \oplus есть оператор сложения по модулю $p = 3$.

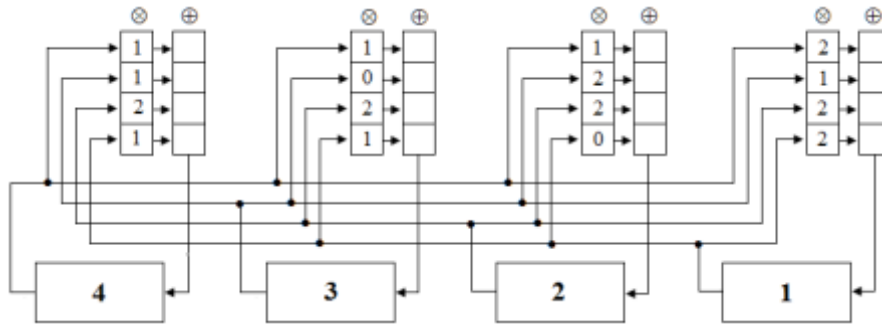


Рис. 8. Структурная схема обобщенного ЛРС Галуа

Структурная схема четырехразрядного сопряженного ЛРС Фибоначчи, обратные связи в котором заданы матрицей F^* системы (17), изображена на рис. 9.

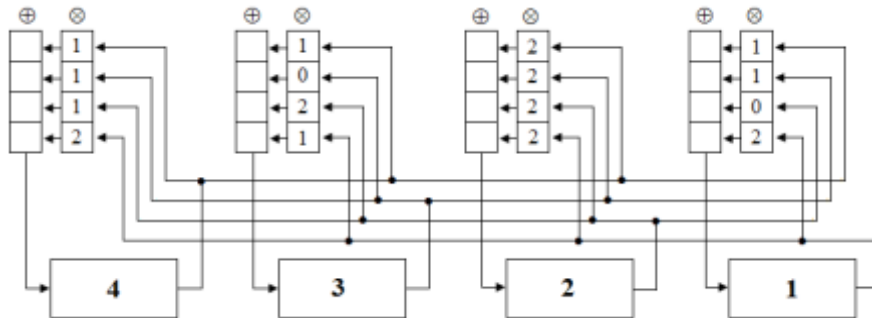


Рис. 9. Структурная схема обобщенного сопряженного ЛРС Фибоначчи

Из сопоставления рис. 6-9 следует, что структурные схемы базовых и сопряженных генераторов инвариантны к операторам правостороннего транспонирования.

И в заключение раздела обратим внимание на следующие факты. Во-первых, если хотя бы одна из обобщенных матриц над выбранным НП не примитивна (а это может произойти только в случае, если в качестве ОЭ матрицы выбран элемент поля Галуа, не являющийся примитивным), то свойство примитивности и коммутативности матриц утрачивается. И, во-вторых, согласно соотношениям (17) сопряженные матрицы Галуа и Фибоначчи являются матрицами, образуемыми преобразованием подобия исходных (базовых) матриц G и F . В качестве матриц преобразования P выступают матрицы инверсной перестановки 1. Как известно, подобные матрицы сохраняют все свойства исходных матриц. В силу указанной

особенности, если матрицы G и F (простые или обобщенные) примитивны, то и соответствующие им сопряженные матрицы G^* и F^* также оказываются примитивными.

10. Изоморфизм матриц Галуа

Ранее было отмечено, что для того чтобы вычислить k -ю степень матрицы Галуа, достаточно возвести в k -ю степень ОЭ ω этой матрицы, вычислить остаток по модулю f_n значения ω^k и далее воспользоваться обобщенным правилом диагонального заполнения матриц, используя в качестве образующего элемент $\omega_k = (\omega^k) \bmod f_n$.

Рассмотрим другую интерпретацию правила «диагонального заполнения», используемого при синтезе матриц Галуа над полем $GF(p^n)$. Согласно предлагаемому правилу, на начальном этапе синтеза матрицы G_f , где $f = f_n$ – неприводимый полином n -й степени, образующий ее элемент ω размещается в младших (правых) разрядах нижней строки матрицы n -го порядка. Последующие строки матрицы образуются сдвигом на один разряд влево предшествующей строки, причем после сдвига в освободившийся правый разряд записывается 0. В том случае, если ненулевой старший (левый) элемент сдвигаемой строки выходит за пределы матрицы, то этот $(n+1)$ -разрядный p -ичный вектор приводится к остатку по $\bmod f_n$. Тем самым такая строка возвращается в границы матрицы и процесс заполнения ее оставшихся верхних строк продолжается по уже описанной схеме.

Образующий элемент ω матрицы Галуа G_f , содержащий $k+1$ разрядов, принадлежащих полю $GF(p)$, можно представить в виде полинома k -й степени одной переменной x , т.е. в виде $\omega_k(x)$. Из теории многочленов (полиномов) одной переменной известно, что умножение произвольного полинома $\omega_k(x)$ степени k на x эквивалентно сдвигу полинома на один разряд влево и, соответственно, увеличению на 1 степени полинома. Другими словами,

$$x \cdot \omega_k(x) \rightarrow \omega_{k+1}(x). \quad (18)$$

Воспользовавшись преобразованием (18), представим матрицу Галуа G_f порядка n выражением

$$G_f = \begin{pmatrix} x^{n-1} \cdot \omega \\ x^{n-2} \cdot \omega \\ \dots \\ x \cdot \omega \\ \omega \end{pmatrix} \pmod{f} = \omega \cdot \begin{pmatrix} x^{n-1} \\ x^{n-2} \\ \dots \\ x \\ 1 \end{pmatrix} \pmod{f}, \quad (19)$$

Элементы x^l , $l = \overline{1, n-1}$, правого вектор-столбца в соотношении (19) являются полиномами l -й степени одной переменной, векторная форма которых имеет вид:

$$x^l \rightarrow \underbrace{1, 0, \dots, 0}_{(l+1)}, \quad l = \overline{1, n-1}. \quad (20)$$

С учетом замены (20) приходим к такому представлению вектор-столбца:

$$\begin{pmatrix} x^{n-1} \\ x^{n-2} \\ \dots \\ x \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix} = E, \quad (21)$$

где E – единичная матрица n -го порядка.

Соотношения (19)-(21) дают возможность сформулировать заключение: матрица Галуа G_f порядка n над НП f_n однозначно определяется своим образующим элементом ω . Следовательно, матрица Галуа G_f порядка n над $GF(p)$ изоморфна ее ОЭ ω , принадлежащему полю $GF(p^n)$ над выбранным неприводимым полиномом f_n . Это означает, в частности, что между матрицей G_f и ее образующим элементом ω существует взаимно-однозначное соответствие, т.е. $G_f \leftrightarrow \omega$.

Кроме того, следует иметь в виду, что образующий элемент ω не может быть меньше характеристики p НП f_n , т.е. $\omega \geq p=10$, так как в противном случае ОЭ становится одноразрядным, занимая при синтезе матрицы Галуа самую правую ячейку нижней строки матрицы. При этом матрица G_f становится диагональной, не зависящей от НП f_n , что недопустимо. Минимальное значение, равное 10, ОЭ ω принимает, как это имеет место в классических матрицах Галуа, если только НП является примитивным.

11. Характеристические полиномы матриц Галуа

Характеристическим полиномом (ХП) невырожденной квадратной матрицы A n -го порядка называется полином n -й степени

$$\chi(\lambda) = \det(A - \lambda E),$$

где E – единичная матрица того же порядка n , что и матрица A [6].

Замечательное свойство ХП матриц состоит в том, что если некоторые матрицы A и B подобны, то их ХП совпадают. Справедливо и обратное: если ХП матриц совпадают, то они являются подобными.

Обратимся к численному анализу характеристических полиномов матриц Галуа, Фибоначчи и сопряженным им матрицам. Справедливо следующее

Утверждение: *Характеристические полиномы матриц Галуа и Фибоначчи (как базовых, так и сопряженных) над $GF(p)$, $p \geq 2$, с образующими элементами $\omega=10$ совпадают с неприводимыми полиномами, порождающими данные матрицы.*

Суть утверждения состоит в том, что

$$\chi(x) = \det(M_{f_n} - xE) \equiv f_n(x), \quad (22)$$

где M_{f_n} – матрицы G , F , G^* или F^* , порождаемые НП $f_n(x)$ и ОЭ $\omega=10$.

Доказательство утверждения можно провести методом непосредственной проверки. В самом деле, выберем, для примера, ПрП третьей степени $f_3(x)=1011$, $p=2$, для которого

$$\chi_G(x) = \begin{vmatrix} -x & 1 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ 0 & 1 & -x \end{vmatrix}; \chi_F(x) = \begin{vmatrix} -x & 0 & 1 \\ 1 & -x & 1 \\ 0 & 1 & -x \end{vmatrix}; \chi_{G^*}(x) = \begin{vmatrix} -x & 1 & 0 \\ 0 & -x & 1 \\ 1 & 1 & -x \end{vmatrix}; \chi_{F^*}(x) = \begin{vmatrix} -x & 1 & 0 \\ 1 & -x & 1 \\ 1 & 0 & -x \end{vmatrix},$$

где $|A|$ – определитель матрицы A .

Легко убедиться в том, что для всех четырех матриц ХП являются одинаковыми, такими, что $\chi(x) = x^3 + x + 1$, совпадающими с ПрП $f_3(x)$.

Аналогичным образом осуществляется проверка равенства (22) также для матриц, порождаемых неприводимыми полиномами, не являющимися примитивными, но при условии, что образующие их элементы равны 10.

Вместе с тем, для обобщенных матриц G , F , G^* и F^* , т.е. таких, для которых ОЭ $\omega > 10$, утверждение не всегда выполняется. Рассмотрим пример. Пусть $p=2$, $f_3(x)=1011$ и $\omega=101$. Имеем

$$G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad \chi_G(x) = \begin{vmatrix} -x & 1 & 0 \\ 0 & -x & 1 \\ 1 & 0 & 1-x \end{vmatrix} = x^3 + x^2 + 1 \Rightarrow 1101,$$

т.е. $\chi_G(x)$ не совпадает с $f_3(x)$.

Выводы

Основным результатом данного исследования является разработка алгоритмов синтеза обобщенных базовых и сопряженных матриц Галуа и Фибоначчи, элементы которых принадлежат простому полю $GF(p)$ характеристики $p \geq 2$. Данные матрицы обладают замечательными свойствами, такими как примитивность и коммутативность, что дало возможность построить на их основе обобщенные линейные регистры сдвига максимального периода и соответствующие им генераторы псевдослучайных последовательностей. Структурные схемы обобщенных ЛРС оказались однородными и инвариантными как к порядкам регистров n , так и характеристикам p поля Галуа.

Вместе с тем следует отметить, что обобщенные ЛРС с линейными обратными связями не приносят каких-либо новых свойств последовательностям, формируемым обобщенными генераторами ПСП, поскольку для обобщенных генераторов ПСП постулаты Голомба соблюдаются точно так же, как и для классических генераторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Иванов М. А. Теория, применение и оценка качества генераторов псевдослучайных последовательностей. / М. А. Иванов, И. В. Чугунков – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 240 с.
2. Лидл Р. Конечные поля. Монография в 2-х томах. / Р. Лидл, Г. Нидеррайтер – Т. 1. – М.: Мир, 1988. – 432 с.
3. Вступ до алгебраїчної теорії перешкодостійкого кодування. / [С. Л. Волкович, В. О. Геранін, Т. В. Мовчан, Л. Д. Пісаренко] – Київ, ВПФ УкрІНТЕІ, 2002. – 236 с.
4. Иванов М. А. Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях. / М. А. Иванов – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001. – 368 с.
5. Белецкий А. Я. Преобразования Грея. / А. Я. Белецкий, А. А. Белецкий, Е. А. Белецкий – Монография в 2-х томах. – Т. 1. Основы теории. – К.: Кн. вид-во «НАУ-Друк», 2007. – 412 с.
6. Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. / Ф. Р. Гантмахер – М.: Наука, 1968. – 576 с.

Стаття надійшла до редакції 11.03.2014.

Anatoly Beletsky, Eugene Beletsky

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

PRIMITIVE MATRICES AND GENERATORS OF PSEUDO RANDOM SEQUENCES OF GALOIS

In theory and practice of information cryptographic protection one of the key problems is the forming a binary pseudo-random sequences (PRS) with a maximum length with acceptable statistical characteristics. PRS generators are usually implemented by linear shift register (LSR) of maximum period with linear feedback [1]. In this paper we extend the concept of LSR, assuming that each of its rank (memory cell) can be in one of the following condition. Let's call such registers "generalized linear shift register."

The research goal is to develop algorithms for constructing Galois and Fibonacci generalized matrix of n -order over the field, which uniquely determined both the structure of corresponding generalized of n -order LSR maximal period, and formed on their basis Galois PRS generators of maximum length.

Thus the article presents the questions of formation the primitive generalized Fibonacci and Galois arbitrary order matrix over the prime field. The synthesis of matrices is based on the use of irreducible polynomials of degree and primitive elements of the extended field generated by polynomial. The constructing methods of Galois and Fibonacci conjugated primitive matrices are

suggested. The using possibilities of such matrices in solving the problem of constructing generalized generators of Galois pseudo-random sequences are discussed.

Keywords: irreducible polynomials, primitive matrices, Galois fields, linear shift registers, Galois sequences generators.

Білецький А.Я., Білецький Е.А.

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

ПРИМИТИВНІ МАТРИЦІ ТА ГЕНЕРАТОРИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ГАЛУА

У теорії та практиці криптографічного захисту інформації однією з ключових проблем є проблема формування довічних псевдовипадкових послідовностей (ПСП) максимальної довжини $L=2^n-1$ з прийнятними статистичними характеристиками. Генератори ПСП реалізують, як правило, за допомогою лінійних регістрів зсуву (ЛРС) максимального періоду з лінійними зворотними зв'язками [1]. У даній статті ми розширимо поняття ЛР, вважаючи, що кожен його розряд (комірка пам'яті) може знаходитися в одному з станів $s \in GF(p)$, $p \geq 2$, назвемо такі реєстри «узагальненими лінійними реєстрами зсуву».

Мета дослідження полягає в розробці алгоритмів побудови узагальнених матриць Галуа і Фібоначчі n -го порядку над полем $GF(p)$, $p \geq 2$, однозначно визначають як структуру відповідних узагальнених n -розрядних максимального періоду, так і сформованих на їх основі генераторів ПСП Галуа максимальної довжини.

Таким чином, у статті розглянуто питання формування узагальнених примітивних матриць Галуа і Фібоначчі довільного порядку над простим полем $GF(p)$. Синтез матриць базується на використанні незвідних поліномів f_n ступеня n і примітивних елементів розширеного поля $GF(p^n)$, породжуваного поліномом f_n . Запропоновано способи побудови сполучених примітивних матриць Галуа і Фібоначчі. Обговорюються можливості застосування таких матриць при вирішенні завдання побудови узагальнених генераторів псевдовипадкових послідовностей Галуа.

Ключові слова: незвідні поліноми, примітивні матриці, поля Галуа, лінійні реєстри зсуву, генератори послідовностей Галуа.

УДК 004:37

Кушнір В.А.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка,
Кіровоград, Україна**КОНСТРУЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ:
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, ПРОГРАМИ.**

DOI:10.14308/ite000464

Проблема формування в майбутніх і нинішніх учителів математики інтегративних знань як знань більш високого рівня в порівнянні зі знаннями окремих предметів (математики й інформатики) зводиться до розв'язування певних навчальних ситуацій, що вимагають одночасного застосування знань й умінь різних предметів. До таких проблем відноситься проблема автоматизованого конструювання навчальних завдань певного виду із заздальгідь визначеними властивостями. В основі розв'язування цієї проблеми лежить створення математичної моделі потрібного математичного об'єкту, її дослідження та розв'язування.

Математична модель визначеного виду навчального завдання містить певну множину параметрів, а підбір значень цих параметрів визначає потрібні властивості навчального завдання. У свою чергу, властивості навчального завдання в процесі їх формалізації перетворюються в певні умови, наприклад, у вигляді рівнянь чи нерівностей. Формалізація сукупності заданих властивостей шуканого математичного завдання приводить до системи рівнянь і нерівностей. Отже, наша задача зводиться до побудови математичної моделі у вигляді системи рівнянь і нерівностей.

Перший варіант математичної моделі потрібно дослідити на несуперечність, повноту, мінімальність умов. Після корегування (зміни, вилучення чи додавання певних умов) математична модель підлягає розв'язуванню, тобто пошуку потрібних значень параметрів. Такий процес називається розв'язуванням математичної моделі, спосіб розв'язування знаходиться чи створюється автором математичної моделі.

Математичні моделі конструювання навчальних завдань з математики створюються у такий спосіб, що розв'язками математичної моделі будуть попередньо обрані числа, наприклад, цілі числа з певного проміжку. Різні вектори-розв'язки математичної моделі визначають конкретні приклади з певного типу прикладів. У нашій статті конструюється неперервна дробово-раціональна функція з точно двома екстремумами. При цьому розглядаються наукові підходи та способи розв'язування математичної моделі. По суті описується пошук прийняттого способу розв'язування математичної моделі у вигляді системи рівнянь і нерівностей.

На основі способу розв'язування моделі створюються алгоритми та програми на мові Maple для автоматизації процесу розв'язування моделі. При цьому розв'язки моделі генеруються попередньо за вибором користувача. Різні вектори-розв'язки математичної моделі визначають різні математичні завдання одного типу.

У статті описаний загальний підхід, розроблений автором, до створення й розв'язування математичної моделі задачі конструювання певної функції. Однак, наведена авторська технологія конструювання однаково добре працює при конструюванні многочленів з певною кількістю екстремумів, різного типу ірраціональних, логарифмічних рівнянь і нерівностей, систем лінійних рівнянь, матриць з наперед заданими власними значеннями, дробово-раціональних рівнянь і нерівностей і т.д.

Ключові слова: інтегративні знання, математичний об'єкт, математична модель, розв'язок математичної моделі, основні етапи створення математичних моделей, спосіб розв'язування моделі, алгоритм, програма.

Інформатизація навчальних закладів усіх рівнів надає можливість використовувати різні ІКТ-технології у навчальному процесі: побудова графіків функцій, діаграм, геометричних тіл і їх складних перерізів, виконання великої кількості операцій у складних обчисленнях і перетвореннях. Відомий вчений Биков В.Ю. зазначає: «Проникнення ІКТ у навчальний процес створює передумови для кардинального оновлення як змістовно-цільових, так і технологічних сторін навчання, що виявляється у суттєвому збагаченні системи дидактичних прийомів, засобів навчання і на цій основі – у формуванні нетрадиційних педагогічних технологій, застосованих на використанні комп'ютерів» [1, с. 141]. Особливо важливим є поява ІКТ з можливостями символічного обчислення, що дозволяє виконувати різні перетворення й точні обчислення. У статті показані можливості Maple-технології в автоматичному конструюванні завдань з математики в контексті такого конструювання на основі математичного моделювання.

Метою дослідження є конструювання навчальних завдань з математики на основі математичного моделювання з використанням ІКТ.

Завданнями дослідження є виокремлення та дослідження основних етапів процесу конструювання навчальних завдань з математики з використанням Maple.

Об'єктом дослідження виступає процес конструювання навчальних завдань з математики.

Предметом дослідження є процес створення, дослідження й розв'язування математичної моделі задачі конструювання математичного об'єкту певного виду з наперед визначеними властивостями з використанням Maple-технології.

Традиційний підхід до навчання, зокрема й у профільних школах та коледжах математичного спрямування, переважно орієнтується на формування в учнів та студентів знань і умінь окремих предметів, однак інтегративним знанням приділяється менше уваги. З іншого боку, сучасний випускник (майбутній спеціаліст) повинен володіти «складними здібностями», до яких відносяться і здібності щодо використання знань різних навчальних дисциплін у розв'язанні тих чи інших задач, зокрема й практичного спрямування. Для розв'язування наведеної суперечності й формування інтегративних знань пропонуємо конструктивні задачі, котрі вимагають інтеграції знань як у межах одного предмету, так і різних предметів (математики й інформатики). Такі інтегративні знання необхідні майбутнім математикам, фізикам, інженерам, економістам і т.п. при конструюванні об'єктів, в тому числі й математичних, визначеного виду та із заздалегідь визначеними властивостями. При цьому можуть виникати задачі як визначення самого виду майбутнього об'єкту, так і методів та способів його конструювання. Стаття є подальшим розвитком ідей, котрі висвітлені у працях [1-4], є певним підсумком багаторічної праці автора в напрямку задач конструювання математичних об'єктів, результатами якої є надруковані статті (більше 15) в центральних методичних виданнях. Шуканий математичний об'єкт буде характеризуватися множиною Ω певних параметрів (невдомих), а конкретні числові значення цих параметрів будуть визначати конкретний математичний об'єкт визначеного виду.

У задачі конструювання математичних об'єктів визначеного виду з множиною параметрів Ω провідну роль відіграє **метод математичного моделювання**, тобто задача конструювання визначеного математичного об'єкту зводиться до створення математичної моделі цього об'єкту, котра буде містити множину Ω параметрів (невдомих), а відшукування числових значень цих неведомих, які задовольнятимуть математичну модель, будемо називати **розв'язком моделі**. Числові значення параметрів математичного об'єкту й будуть визначати сам шуканий об'єкт. Тоді загалом процес створення математичного об'єкту (у нашому випадку дробово-раціональної функції) буде зводитися до: **1)** вибору чи створення наукового підходу до розробки математичної моделі задачі. Зауважимо, що на сьогодні в

науковій літературі під науковим підходом розуміють сукупність методів, способів, прийомів у вивченні чогось, причому така сукупність окреслюється певною ідеєю, концепцією, принципом [7]; **2)** створення на основі обраного наукового підходу математичної моделі задачі конструювання математичного об'єкту (наприклад, у вигляді системи рівнянь і нерівностей); **3)** дослідження і корегування математичної моделі (можливе вилучення чи додання окремих елементів математичної моделі, наприклад, рівнянь чи нерівностей); **4)** розробка чи вибір наукового підходу до створення можливих способів розв'язування математичної моделі; **5)** створення на основі запропонованого наукового підходу способу розв'язування математичної моделі; **6)** створення алгоритму розв'язування математичної моделі відповідно запропонованого способу; **7)** визначення найбільш доцільної мови програмування і створення на ній програми відповідно алгоритму розв'язування математичної моделі; **8)** налагодження програми й обчислення за її допомогою та отримання достатньої кількості математичних об'єктів з різними значеннями параметрів, котрі задовольняють умовам задачі конструювання.

Насамперед, потрібно чітко сформулювати задачу конструювання в автоматизованому режимі математичного об'єкту визначеного вигляду. Для нашого випадку така задача формулюється так.

Задача. Сконструювати дробово-раціональну функцію виду

$$y = \frac{a_1 \cdot x^2 + b_1 \cdot x + c_1}{a_2 \cdot x^2 + b_2 \cdot x + c_2}, \quad (1)$$

котра має властивості: 1) функція неперервна; 2) функція має два екстремуми.

По суті, задача полягає у визначенні значень коефіцієнтів $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ (множина параметрів Ω) у функції (1) з тим, щоб виконувалися умови: 1) функція (1) неперервна і 2) має точно два екстремуми.

Опишемо процес створення моделі задачі конструювання дробово-раціональної функції більш детально, відповідно до наведеного вище плану розв'язування задач конструювання математичних об'єктів із заздалегідь визначеними властивостями.

1. Науковий підхід до створення математичної моделі (моделі, з якої будуть визначені значення параметрів $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ за умов 1) і 2)) полягає в тому, що: по-перше, функція (1) буде неперервна, якщо її знаменник не рівний нулю (умова неперервності дробово-раціональної функції), що, у свою чергу, буде виконуватися за умови

$$b_2^2 - 4a_2 \cdot b_2 < 0; \quad (2)$$

по-друге, будуть виконуватися необхідні й достатні умови існування тільки двох екстремумів функції виду (1) (спосіб відшукування екстремумів функцій).

2. Створення моделі. Виходячи з попереднього пункту і виду функції (1) для відшукування екстремуму функції знаходимо її похідну, яка після перетворень набуде вигляду

$$y' = \frac{(a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1) \cdot x^2 + 2(a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1) \cdot x + (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1)}{(a_2 \cdot x^2 + b_2 \cdot x + c_2)^2} \quad (3)$$

і прирівнюємо її до нуля, тобто, чисельник (3) повинен рівнятися нулю

$$(a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1) \cdot x^2 + (a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1) \cdot x + (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) = 0. \quad (4)$$

Відомо, що квадратне рівняння (4) матиме два корені, якщо дискримінант

$$D = 4(a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1)^2 - 4 \cdot (a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1) \cdot (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) > 0. \quad (5)$$

Отже, математичною моделлю нашої задачі конструювання може бути система нерівностей (2) і (5), розв'язок якої дасть числові значення параметрів $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$

$$\begin{cases} b_2^2 - 4a_2 \cdot c_2 < 0 \\ 4(a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1)^2 - 4 \cdot (a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1) \cdot (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) > 0 \end{cases} \quad (6)$$

Можна показати (хоча для цього потрібно ще створити спосіб розв'язування цієї системи!), що система нерівностей (6) має безліч розв'язків. Однак, при цьому дискримінант (5) не обов'язково буде точним квадратом якогось числа, а значить розв'язками рівняння (4) будуть переважно ірраціональні вирази (імовірність того, що розв'язок нерівності (5) буде точним квадратом деякого раціонального числа досить мала), що на практиці досить незручно, наприклад, при відшукуванні значень максимуму чи мінімуму функції (1). Тому в умову задачі потрібно додати ще одну умову: 3) точки, в котрих функція (1) має екстремум повинні бути цілими чи раціональними числами. Тоді умови 2) – «точок екстремуму рівно дві різні» і 3) – «ці точки раціональні чи цілі числа» можна математично змоделювати замінивши другу нерівність у моделі (6) на два рівняння і нерівність

$$\left\{ \begin{array}{l} (a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1) \cdot x_1^2 + 2 \cdot (a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1) \cdot x_1 + (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) = 0 \\ (a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1) \cdot x_2^2 + 2 \cdot (a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1) \cdot x_2 + (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) = 0 \\ b_2^2 - 4 \cdot a_2 \cdot c_2 < 0 \\ x_1 \neq x_2 \\ a_2 \cdot b_2 \cdot c_2 \neq 0 \end{array} \right. \quad (7)$$

Перші два рівняння і четверта нерівність у моделі (7) забезпечують існування у функції (1) двох різних точок екстремуму (достатня умова тут виконується автоматично, оскільки рівняння (4) квадратне і має два різні корені x_1, x_2), третя нерівність забезпечує неперервність функції (1), а остання нерівність виключає спрощені варіанти функції (1). Суттєвим є те, що у моделі (7) додалося два нових невідомих x_1, x_2 . Таким чином, у моделі (7) уже вісім невідомих, значення яких і потрібно визначити із цієї моделі.

3. Науковий підхід до створення способу розв'язування математичної моделі (7), запропонований нами, полягає у: 1) розв'язуванні двох перших рівнянь моделі (7), при цьому вільні змінні вибирають так, щоб система ставала якомога простішою, з нелінійної у нашому випадку перетворилася в лінійну з одним розв'язком (ідея); 2) перевірці, чи задовольняє розв'язок нерівностям моделі (7) (спосіб розв'язування змішаної системи).

4. Спосіб розв'язування моделі. Оскільки перші два нелінійні рівняння моделі (7) мають вісім невідомих, то шість із них можна вибрати довільно. Наприклад, оберемо довільно x_1, x_2 такими, що $x_1 \neq x_2$, обираємо a_2, b_2, c_2, c_1 довільні не нульові, а a_1, b_1 знаходимо з отриманої системи уже лінійних рівнянь відносно a_1, b_1 . **Важливим у виборі «вільних» невідомих є спрямованість на спрощення нелінійної системи двох рівнянь моделі (7) аж до лінійної системи.** Потім перевіряємо виконання третьої нерівності моделі (7). Якщо розв'язок задовольняє третю нерівність моделі (7), то отримали перший варіант шуканої функції (1), якщо ні – повторюємо процес спочатку.

5. Алгоритм розв'язування моделі (7) можна запропонувати такий.

1) генеруємо цілі числа $x_1, x_2 \in [-4..4] \wedge x_1 \neq x_2$;

2) генеруємо $a_2, b_2, c_2, c_1 \in [-4..4] \wedge b_2^2 - 4 \cdot a_2 \cdot c_2 < 0 \wedge c_1 \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot c_2 \neq 0$;

3) розв'язуємо лінійну відносно a_1, b_1 систему

$$\left\{ \begin{array}{l} (b_2 \cdot x_1^2 + 2 \cdot c_2 \cdot x_1) \cdot a_1 + (c_2 - a_2 \cdot x_1^2) \cdot b_1 = 2 \cdot a_2 \cdot c_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot c_1 \\ (b_2 \cdot x_2^2 + 2 \cdot c_2 \cdot x_2) \cdot a_1 + (c_2 - a_2 \cdot x_2^2) \cdot b_1 = 2 \cdot a_2 \cdot c_1 \cdot x_2 + b_2 \cdot c_1 \end{array} \right. \quad (8)$$

Для відшукування розв'язку системи (8) скористаємося формулами Крамера. Для цього в середовищі Maple розкриємо головний M та допоміжні M_1, M_2 визначники системи (8).

>

with(LinearAlgebra) :

$$M := \text{factor} \left(\text{Determinant} \left(\begin{bmatrix} b2 \cdot x1^2 + 2 \cdot c2 \cdot x1 & c2 - a2 \cdot x1^2 \\ b2 \cdot x2^2 + 2 \cdot c2 \cdot x2 & c2 - a2 \cdot x2^2 \end{bmatrix} \right) \right);$$

$$M1 := \text{factor} \left(\text{Determinant} \left(\begin{bmatrix} 2 \cdot c1 \cdot a2 \cdot x1 + b2 \cdot c1 & c2 - a2 \cdot x1^2 \\ 2 \cdot c1 \cdot a2 \cdot x2 + b2 \cdot c1 & c2 - a2 \cdot x2^2 \end{bmatrix} \right) \right);$$

$$M2 := \text{factor} \left(\text{Determinant} \left(\begin{bmatrix} b2 \cdot x1^2 + 2 \cdot c2 \cdot x1 & 2 \cdot c1 \cdot a2 \cdot x1 + b2 \cdot c1 \\ b2 \cdot x2^2 + 2 \cdot c2 \cdot x2 & 2 \cdot c1 \cdot a2 \cdot x2 + b2 \cdot c1 \end{bmatrix} \right) \right);$$

$$M := (-x2 + x1) c2 (2 c2 + x1 b2 + 2 x1 a2 x2 + x2 b2)$$

$$M1 := a2 c1 (-x2 + x1) (2 c2 + x1 b2 + 2 x1 a2 x2 + x2 b2)$$

$$M2 := b2 c1 (-x2 + x1) (2 c2 + x1 b2 + 2 x1 a2 x2 + x2 b2)$$

Поставимо вимогу, щоб головний визначник системи (8) $M \neq 0$. Тоді, згідно (9), повинно бути (оскільки $c2 \neq 0$, $x1 \neq x2$ згідно моделі (7))

$$2 \cdot c2 + x1 \cdot b2 + 2 \cdot x1 \cdot x2 \cdot a2 + x2 \cdot b1 \neq 0. \tag{10}$$

Згідно правил Крамера отримаємо

$$a1 = \frac{M1}{M} = a2 \cdot \frac{c1}{c2}, \quad b1 = \frac{M2}{M} = b2 \cdot \frac{c1}{c2}. \tag{11}$$

Підставивши значення (11) для $a1$, $b1$ в (1), після простих перетворень отримаємо, що $y = c1$, що не відповідає постановці нашої задачі (функція не буде дробово-раціональною).

Отже, випадок виконання умови (10) і відповідної умови $M1 \neq 0$ не підходить. Тоді потрібно накласти таку умову

$$2 \cdot c2 + x1 \cdot b2 + 2 \cdot x1 \cdot x2 \cdot a2 + x2 \cdot b1 = 0, \tag{12}$$

котра рівносильна умові

$$c2 = -\frac{1}{2} (x1 \cdot b2 + 2 \cdot x1 \cdot x2 \cdot a2 + x2 \cdot b1). \tag{13}$$

Отже, у модель (7) потрібно внести зміни, коли $c2$ буде визначатися за формулою (13), а не генеруватися довільно.

Покладемо у першому рівнянні системи (8) значення $c2$ із (13). Після перетворень у Maple 15, маємо:

>

$$c2 := -\frac{(x1 \cdot b2 + x2 \cdot b2 + 2 x1 \cdot x2 \cdot a2)}{2};$$

$$b1 := \text{factor} \left(\text{expand} \left(\frac{1}{c2 - a2 \cdot x1^2} (2 c1 \cdot a2 \cdot x1 + b2 \cdot c1 - (b2 \cdot x1^2 + 2 c2 \cdot x1) \cdot a1) \right) \right);$$

$$\text{print('b1'=b1)};$$

$$b1 = -\frac{2(c1 + a1 x1 x2)}{x1 + x2} \tag{14}$$

Звідси випливає, що у математичну модель (7) потрібно ще додати умови

$$c2 - a2 \cdot x1^2 \neq 0 \text{ i } x1 + x2 \neq 0. \tag{15}$$

Значення a_1 вибираємо довільно. Тоді математична модель задачі конструювання неперервної дробово-раціональної функції виду (1) з двома різними екстремумами набуде вигляду

$$\left\{ \begin{array}{l} (a_1 \cdot b_2 - b_1 \cdot a_2) \cdot x_1^2 + 2(a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1) \cdot x_1 + (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) = 0 \\ (a_1 \cdot b_2 - b_1 \cdot a_2) \cdot x_2^2 + 2(a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1) \cdot x_2 + (b_1 \cdot c_2 - b_2 \cdot c_1) = 0 \\ x_1 \neq x_2 \wedge x_1 \neq -x_2 \\ b_2^2 - 4 \cdot a_2 \cdot c_2 < 0 \\ c_1 \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot c_2 \neq 0 \\ 2 \cdot c_2 + x_1 \cdot b_2 + 2 \cdot x_1 \cdot a_2 \cdot x_2 + x_2 \cdot b_2 = 0 \\ c_2 - a_2 \cdot x_2^2 \neq 0 \end{array} \right. \quad . \quad (16)$$

Отже, в результаті реалізації способу розв'язування моделі (створенні алгоритму) вияснилося, що потрібно змінити саму математичну модель (7) задачі конструювання неперервної функції виду (1) з двома екстремумами на нову модель (16). Зрозуміло, що зміниться й алгоритм розв'язування моделі.

5а. Алгоритм розв'язування математичної моделі (16).

1) Генеруємо випадковим чином цілі $x_1, x_2 \in [-4..4]$ поки не виконається умова $(x_1 - x_2) \cdot (x_1 + x_2) \neq 0$;

2) Генеруємо випадковим чином цілі $a_1, c_1 \in [-4..4]$ поки не виконається умова $a_1 \cdot c_1 \neq 0$;

3) Генеруємо випадковим чином цілі числа $a_2, b_2 \in [-4..4]$ поки не виконається умова $a_2 \cdot b_2 \neq 0$;

4) Знаходимо $c_2 = -\frac{x_1 \cdot b_2 + x_2 \cdot b_2 + 2 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot a_2}{2}$;

5) Знаходимо $b_1 = -\frac{2(c_1 + a_1 x_1 x_2)}{x_1 + x_2}$;

6) Якщо виконується умова

$$a_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \cdot a_2 \cdot b_2 \cdot c_2 \neq 0 \wedge b_2^2 - 4 \cdot a_2 \cdot c_2 < 0 \wedge \\ a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1 \neq 0 \wedge (x_1 + x_2) \cdot (x_1 - x_2) \neq 0$$

то перший варіант розв'язку математичної моделі (16) знайдено і тим самим визначена неперервна функція виду (1) з двома екстремальними точками; якщо ж наведена умова не виконується, то йти до пункту 1) алгоритму розв'язування моделі (16);

7) Якщо потрібні ще нові варіанти розв'язку моделі (16), то йти до пункту 1).

Зауважимо, що імовірності виконання нерівностей-умов у пунктах 1), 2), 3) досить високі, адже імовірності настання протилежних подій (рівності нулю) рівні, як легко обрахувати $\frac{17}{81}$, тоді ймовірності виконання нерівностей $1 - \frac{17}{81} = \frac{64}{81} \approx 0,8$. Ймовірності не

нульових значень $c_2 \neq 0, b_1 \neq 0$, що визначаються в пунктах 4) і 5) визначаються складно. Однак з урахуванням випадкової генерації $x_1, x_2, b_2, a_2, a_1, c_1$ як цілих чисел із проміжку $[-4..4]$ цілком очевидно, що ймовірності не нульових значень c_2 і b_1 досить великі. Складна умова пункту 6) дещо переобтяжлива, оскільки деякі складові цієї умови вже виконані в попередніх пунктах алгоритму. Однак з методичної точки зору ці всі умови

доцільно об'єднати в одну. Запропонований нами алгоритм не повністю детермінований, що виявляється у «відбиранні» потрібних варіантів розв'язків, а не в чіткому (детермінованому) алгоритмі їх визначення. Однак в автоматизованому варіанті відбору з урахуванням досить високих ймовірностей виконання нерівностей в алгоритмі таке «відбирання» цілком слушне. Алгоритм же й відповідна програма при такому підході (не повної детермінації) будуть дещо простішими й зрозумілішими. Окрім цього, такий підхід буде формувати не тільки детерміноване мислення учня чи студента, а й імовірнісне та наочно демонструвати переваги швидких можливостей комп'ютерів та інформаційно-комунікаційних технологій, особливо у випадку створення значної кількості однотипних математичних об'єктів. Наближену ймовірність появи «потрібного» прикладу можна обрахувати статистичними методами.

6. Оскільки ми шукаємо точні розв'язки моделі (16), то *мовою програмування* ми вибрали Maple 15, котра має можливості точного (символьного) обчислення. Сама програма згідно алгоритму може виглядати такою.

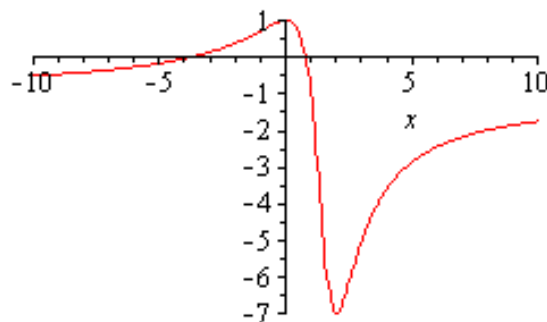
Програма 1.

>

```
with(LinearAlgebra) :
z := rand(-3..3) : i := 1 : j := 30 :
while i ≤ j do
unassign('a1','a2','b1','b2','c1','c2','x1','x2') :
x1 := z() : x2 := z() :
while (x1 - x2)·(x1 + x2) = 0 do x1 := z() : x2 := z() : end do:
c1 := z() : a1 := z() : while c1·a1 = 0 do c1 := z() : a1 := z() end
do:
a2 := z() : b2 := z() : while a2·b2 = 0 do a2 := z() : b2 := z() end
do:
c2 := -a2·x1·x2 - 1/2·x1·b2 - 1/2·b2·x2 :
b1 := (-2·x1·x2·a1 - 2·c1) / (x1 + x2) :
if a1·b1·c1·a2·b2·c2·(x1 - x2)·(x1 + x2)·(a1·b2 - b1·a2) ≠ 0
and b22 - 4·a2·c2 < 0 then
y1 := (a1·x12 + b1·x1 + c1) / (a2·x12 + b2·x1 + c2) : y2 := (a1·x22 + b1·x2 + c1) / (a2·x22 + b2·x2 + c2) :
print(i - 1 'варіант') :
print('y' = (a1·x2 + b1·x + c1) / (a2·x2 + b2·x + c2), 'x1' = x1, 'y1' = y1, 'x2' = x2, 'y2' = y2) :
print(plot((a1·x2 + b1·x + c1) / (a2·x2 + b2·x + c2))) : i := i + 1 end if: end do:
```

1 - варіант

$$y = \frac{x^2 + 3x - 3}{-x^2 + 3x - 3}, x1 = 0, y1 = 1, x2 = 2, y2 = -7$$



2 – варіант

$$y = \frac{x^2 - 5x - 2}{2x^2 + x + 7}, x_1 = -3, y_1 = 1, x_2 = 1, y_2 = -\frac{3}{5}$$

3 – варіант

$$y = \frac{x^2 + 2x + 1}{3x^2 + 2x + 7}, x_1 = 3, y_1 = \frac{2}{5}, x_2 = -1, y_2 = 0$$

4 – варіант

$$y = \frac{x^2 + \frac{4}{3}x + 2}{3x^2 + x + \frac{3}{2}}, x_1 = 0, y_1 = \frac{4}{3}, x_2 = -3, y_2 = \frac{14}{51}$$

5 – варіант

$$y = \frac{-2x^2 - 20x - 2}{-3x^2 - 2x - 17}, x_1 = 3, y_1 = \frac{8}{5}, x_2 = -2, y_2 = -\frac{6}{5}$$

6 – варіант

$$y = \frac{3x^2 + 42x - 3}{2x^2 + 2x + 11}, x_1 = -2, y_1 = -5, x_2 = 3, y_2 = \frac{30}{7}$$

7 – варіант

$$y = \frac{3x^2 - 6x + 3}{x^2 + 3x + 6}, x_1 = 1, y_1 = 0, x_2 = -3, y_2 = 8$$

8 – варіант

$$y = \frac{x^2 - 2x - 3}{-x^2 - 3x - \frac{9}{2}}, x_1 = 0, y_1 = \frac{2}{3}, x_2 = -3, y_2 = -\frac{8}{3}$$

9 – варіант

$$y = \frac{2x^2 - 7x - 1}{-3x^2 + x - 8}, x_1 = 1, y_1 = \frac{3}{5}, x_2 = -3, y_2 = -1$$

10 – варіант

$$y = \frac{x^2 - 2x + 1}{3x^2 + 2x + 11}, x_1 = -3, y_1 = \frac{1}{2}, x_2 = 1, y_2 = 0$$

>

Для першого варіанту ми показали ще й графік відповідної знайденої функції.

Зауважимо, що досить значна кількість умов у програмі зменшує ймовірність появи «потрібного» прикладу (неперервної дробово-раціональної функції з двома екстремумами), котру наближено можна обрахувати статистичними методами. Однак швидкість обрахунків за допомогою комп'ютера робить отримання результатів роботи програми за цілком прийнятний час.

Задачі конструювання математичних об'єктів, в основі якого лежить створення математичних моделей, є новими аспектами вивчення понять екстремумів функцій, що є **суттєвим розгортанням проблеми формування цих понять та проблеми практичного відшукування екстремумів функцій однієї змінної.**

Потрібно зазначити, що задачі конструювання математичних об'єктів не вимагають ніяких нових знань, а вимагають лише їх творчого інтегративного застосування. Саме навчальна проблема конструювання математичних об'єктів стає фокусом формування інтегративних знань і умінь різного обсягу й різної структурної складності. Більше того, задачі й відповідні моделі конструювання математичних об'єктів можуть бути й досить простими. Для прикладу розглянемо таку задачу.

Задача. Сконструювати квадратне рівняння

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0, \quad (17)$$

котре мало б два різні дійсні корені $x_1 \neq x_2$.

Розв'язування. Однією з можливих математичних моделей може бути нерівність

$$b^2 - 4 \cdot a \cdot c > 0, \quad (18)$$

розв'язок якої знайти відносно просто, ним буде трійка чисел a, b, c . Друга можлива модель задачі конструювання може ґрунтуватися на теремі Вієта і тоді математичною моделлю буде

$$x^2 - (x_1 + x_2) \cdot x + x_1 \cdot x_2 = 0, \quad (19)$$

де $x_1 \neq x_2$ вибрані довільно числа. В основу третьої моделі можна покласти властивість розкладу квадратного тричлена на множники, отримаємо модель

$$a \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2) = 0, \quad (20)$$

де a, x_1, x_2 довільні вибрані числа, причому $x_1 \neq x_2$.

Моделі (18)–(20) задовольняють умові задачі. Однак, квадратні рівняння, побудовані на основі моделі (18) матимуть здебільше ірраціональні корені, що не завжди зручно з методичних позицій, а рівняння (19) і (20) визначаються однозначно, якщо задамо корені x_1 і x_2 . Більш загальною математичною моделлю конструювання квадратних рівнянь буде система

$$\begin{cases} a \cdot x_1^2 + b \cdot x_1 + c = 0 \\ a \cdot x_2^2 + b \cdot x_2 + c = 0 \\ x_1 \neq x_2 \end{cases} \quad (21)$$

з п'ятьма невідомими x_1, x_2, a, b, c .

Для розв'язання моделі (21) виберемо довільними x_1, x_2, a , тоді b, c з перших двох уже лінійних рівнянь визначаться однозначно. Якщо при цьому $x_1 \neq x_2$, то задача розв'язана.

У статті описаний авторський підхід, котрий реалізований у вигляді технології, до створення й розв'язування математичної моделі задачі конструювання неперервної дробово-раціональної функції, котра має два екстремуми. Однак, наведена авторська технологія конструювання навчальних завдань з математики однаково добре працює при конструюванні многочленів з певною кількістю екстремумів, різного типу ірраціональних, логарифмічних, дробово-раціональних рівнянь і нерівностей, рівнянь і нерівностей з модулями й параметрами, систем лінійних рівнянь, матриць з наперед заданими власними значеннями, дробово-раціональних функцій з розривами різних типів, неперервних дробово-раціональних функцій з наперед визначеними рівняннями похилих асимптот і т.д., з чого є відповідні наукові статті.

Задачі конструювання математичних об'єктів з заздалегідь визначеними властивостями мають згідно [2] високу ступінь невизначеності, а значить і проблемності й вимагають від суб'єктів учіння творчості. Тому їх можна використовувати як теми індивідуальних чи групових проектів для учнів чи студентів, задачі пошуково-дослідницького характеру, теми

на факультативах та математичних гуртках, проблемних групах, індивідуальних робіт, спецкурсах у ВНЗ тощо.

Матеріал статті доповідався на конференціях різного рівня, апробований в коледжі й гімназії з поглибленим вивченням математики й інформатики, є складовою частиною спецкурсу «Вибрані питання математики» для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» і «спеціаліст» фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. На протязі 4-5 років курс освоювали більше трьохсот студентів, виявили добрі й відмінні знання (більше 50%), решта – задовільно. Зауважимо, що оцінку «задовільно» студент міг отримати виконавши тільки половину завдань та ще й полегшеного змісту. Заняття спецкурсу, знання студентів неодноразово перевірялися на рівні кафедр, деканату й університету. Незадовільних оцінок після повторного складання не було.

Матеріал буде корисним вчителям, викладачам, учням профільних шкіл та студентам коледжів з поглибленим вивченням математики та інформатики, методистам з математики й інформатики, а також викладачам і студентам вищих педагогічних, технічних та економічних навчальних закладів. Для більш допитливих читачів рекомендуємо джерела [1-7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти/ В. Ю. Биков– К.: «Атака». – 2009. –684 с.
2. Кушнір В. А. Моделі навчальних ситуацій у світлі сучасної освіти/ В. А. Кушнір // Математика в сучасній школі. – 2013. –№ 2. – С. 31 – 36.
3. Кушнір В. А. Методика конструювання систем лінійних алгебраїчних рівнянь з задалегідь визначеними властивостями з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ч. 1,2) / В. А. Кушнір // Математика в сучасній школі. – 2012. – № 10, № 11.
4. Кушнір В. А. Формування інтегративних знань з позицій структури навчальної діяльності/ В. А. Кушнір, Г. Кушнір // Математика в сучасній школі. – 2012. – № 2. – С. 35-42.
5. Кушнір В. А. Технологія конструювання складних ірраціональних рівнянь певного виду/ В. А. Кушнір // Математика в сучасній школі. – 2012. – № 7-8. – С. 39-44.
6. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников./ В. А. Крутецкий– М.:Просвещение, 1968. – 432 с.
7. Педагогіка вищої школи / За ред. З. Н. Курлянд. – К.: Знання, 2007. – 495 с.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Kushnir V.A.

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University, Kirovohrad, Ukraine

THE CONSTRUCTION OF EDUCATIONAL TASKS ON MATHEMATICS: MATHEMATICAL MODELS, ALGORITHMS, PROGRAMS

The problem of forming future and current teachers' integrative knowledge as knowledge of a higher level in comparison with the knowledge of certain subjects (mathematics and informatics) is reduced to the solution of specific educational situations that require the simultaneous application of knowledge and skills from various subjects while solving them. These problems include the problem of computer-aided constructing of certain educational tasks with pre-defined properties. At the heart of solving this problem a creation of mathematical model of the required mathematical object, its study and solution are laid.

Mathematical model of a certain educational task contains a set of parameters, and selection of the values of these parameters determines the properties of the educational task. In turn, the properties of the educational task in the process of its formalizing turn into certain conditions, such as equations or inequalities. The formalization of a set of determined properties of the set of

mathematical tasks leads to a system of equations and inequalities. So, our problem is reduced to the construction of a mathematical model as a system of equations and inequalities.

The first version of the mathematical model must be investigated for consistency, completeness, minimality of conditions. After adjustment (change, withdrawal or addition of certain conditions) the mathematical model is subjected to solving, namely finding the right settings. This process is called solving the mathematical model, a mean of solution created or found by the author of a mathematical model.

Mathematical models of educational tasks constructing in mathematics are created in such a way that the solutions of the mathematical models will be figures chosen beforehand, for example, integers from a certain period. Different vectors- solutions of mathematical model define specific examples of a particular type of the examples. In this article a continuous fractional rational function is constructed with exactly two extremes. Thus, certain scientific approaches and ways of solving the mathematical model are considered. In fact a method to find an acceptable solution of the mathematical model as a system of equations and inequalities is described.

Based on the method of solving the model, algorithms and programs written in Maple are established to automate the process of solving the model. Herewith the model solutions are generated beforehand by user's choice. Different vectors- solutions of mathematical models define various mathematical problems of the same type.

This article describes a general approach developed by the author for creation and solving of a mathematical model constructing a specific function. However, given author's technology of constructing works equally well in constructing polynomials with a number of extremes, different types of irrational, logarithmic equations and inequalities, systems of linear equations, matrices with predetermined eigenvalues, fractional rational equations and inequalities, etc.

Keywords. Integrative knowledge, mathematical object, mathematical model, the solution of the mathematical model, the basic steps of creating a mathematical model, the method of solution of the model, algorithm, program.

Кушнир В.А.

Кировоградский государственный педагогический университет им. В. Винниченко, Кировоград, Украина

КОНСТРУИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, АЛГОРИТМЫ, ПРОГРАММЫ

Проблема формирования в будущих и нынешних учителей математики интегративных знаний как знаний более высокого уровня в сравнении со знаниями отдельных предметов (математики и информатики) сводится к решениям определенных учебных ситуаций, которые при решении требуют одновременного применения знаний и умений различных предметов. К таким проблемам относится проблема автоматизированного конструирования учебных заданий определенного вида с наперед определенными свойствами. В основе решения этой проблемы лежит создание математической модели нужного математического объекта, ее исследование и решение.

Математическая модель определенного вида учебного задания содержит некоторое множество параметров, а подбор значений этих параметров определяет нужные свойства учебного задания. В свою очередь, свойства учебного задания в процессе их формализации преобразуются в определенные условия, например, в виде уравнений или неравенств. Значит, наша задача сводится к построению математической модели в виде системы уравнений и неравенств.

Первый вариант математической модели нужно исследовать на непротиворечивость, полноту, минимум условий. После корректировки (изменения, удаления или добавления определенных условий) математическая модель подлежит решению, то есть отысканию нужных значений параметров. Такой процесс называется решением математической модели, способ которого отыскивается или создается автором математической модели.

Математические модели конструирования учебных заданий по математике создаются в такой способ, чтобы решениями математической модели были заранее определенные числа, например, целые числа с некоторого промежутка. Разные векторы-решения математической модели определяют конкретный пример определенного типа. В этой статье конструируется непрерывная дробно-рациональная функция с точно двумя экстремумами. При этом рассматриваются различные научные подходы и способы решения математической модели. По сути, описан поиск приемлемого способа решения математической модели в виде системы уравнений и неравенств.

На основе способа решения модели создаются алгоритм и программа на языке Maple для автоматизации процесса решения модели. При этом решения модели генерируются заранее по выбору пользователя. Различные векторы-решения математической модели определяют разные математические задания определенного типа.

В статье описан общий научный подход, разработанный автором, к созданию и решению математической модели задачи конструирования определенной функции. Однако, приведенная авторская технология одинаково хорошо работает при конструировании многочленов с определенным количеством экстремумов, различного типа иррациональных, логарифмических, уравнений и неравенств, систем линейных уравнений, матриц с наперед заданными собственными значениями, дробно-рациональных уравнений и неравенств и т.д.

Ключевые слова. интегративные знания, математический объект, математическая модель, решение математической модели, основные этапы создания математической модели, способ решения модели, алгоритм, программа.

УДК 681.3: 658.56.

Львов М. С.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

DOI:10.14308/ite000465

В работе представлен подход к построению системы тестирования процедурных геометрических знаний, т.е. знаний основных вычислительных формул и умений их применять. Этот подход заключается в построении математических моделей для каждого учебного модуля дисциплины геометрия. Основные объекты построения – шаблоны тестовых заданий – представляют собой математические модели тестов, задаваемые в общем виде. Шаблон класса однотипных тестовых заданий представлен геометрическим чертежом, системой формул-соотношений, связывающих элементы чертежа, шаблоном условием тестового задания и шаблоном ответа. Каждый такой шаблон используется как в алгоритмах генерации множества однотипных конкретных тестовых заданий, так и в алгоритмах автоматической проверки правильности ответов. Предлагаемый метод дает возможность описать относительно просто целый класс конкретных тестовых заданий. Важной особенностью системы является возможность автоматической проверки не только окончательного ответа, но и промежуточных формул ответа. Для реализации рассматриваемой системы тестирования необходимо использовать методы компьютерной алгебры и технологии алгебраического программирования.

Ключевые слова: тестирование, среда тестирования, математические модели тестов, структурно-логические схемы (СЛС).

Введение

Процесс обучения математике в средней школе включает как лекционную часть урока, так и активные формы обучения на уроке: практическую работу, самостоятельные и контрольные работы, и т.д. Таким образом, контролировать необходимо не только декларативные знания, но и *процедурные знания* – знания методов решения задач. Общие методы построения систем компьютерной математики учебного назначения, одной из подсистем которой является *Среда тестирования*, описаны в [1-5].

Математические тесты по геометрии, о которых будет идти речь, предназначены для контроля процедурных знаний по школьному курсу геометрии. Технологии контроля процедурных знаний исследованы и разработаны еще недостаточно. Таким образом, проблема исследования актуальна. В [6] описан общий подход к описанию предметных областей по математике и другим точным наукам. В [7] предложена методология построения систем тестирования процедурных математических знаний и ее уточнение для построения системы тестирования алгебраических знаний. В настоящей работе в рамках этого общего подхода рассмотрены особенности построения систем тестирования геометрических знаний. Предполагается, что система тестирования, содержащая геометрические тесты, будет реализована в модуле *Среда тестирования* системы компьютерной математики учебного назначения. (СКМУН) (см. [1-5]).

Проблему исследования настоящей работы можно сформулировать как *исследование функциональных требований, математических моделей и алгоритмов построения системы тестирования процедурных геометрических знаний в СКМУН*.

1. Формальное определение предметной области

Предметную область (онтологию) представляют структурно-логические схемы (СЛС). Эти онтологии представлены трехуровневой иерархией

«дисциплина» – «учебный модуль».

Наш подход заключается в том, что система тестовых заданий должна быть единой в рамках учебной дисциплины «Школьная геометрия». Однако ее разработка осуществляется поэтапно

Геометрия 7 – Геометрия 8 – Геометрия 9 – ...

В соответствии с общим подходом в данной онтологии определяется:

1. Учебный модуль – минимальная предметная область, для которой необходима разработка системы тестовых заданий как единый этап работ по построению общей системы тестирования.

2. Логически необходимая последовательность расширений системы тестовых заданий как этапов этих работ.

Анализ школьной учебной программы Украины по геометрии 7-9 позволяет выделить несколько учебных модулей, каждый из которых содержит одну или несколько тем учебной программы. Например:

Модуль 1. *Простейшие геометрические фигуры*

Простейшие геометрические фигуры и их свойства

Взаимное расположение прямых на плоскости

Модуль 2. *Треугольники*

Треугольники – 7 класс

Подобие треугольников – 8 класс

Решение прямоугольных треугольников – 8 класс

Решение треугольников – 9 класс.

Особенность школьной программы по геометрии заключается в том, что некоторые модули носят сквозной характер: темы их учебной программы разнесены в 7, 8 и 9 классы. Это, например, тема *Треугольники*. Технологическая проблема заключается в том, что программную среду тестирования необходимо сделать максимально независимой от особенностей национальных учебных программ. Именно с этой целью темы учебной программы объединяются в учебные модули, которые могут использоваться на любых этапах обучения.

Отметим, что не все темы одинаково всесторонне могут быть представлены в той системе тестирования, о которой идет речь. Многие аспекты геометрических знаний школьной программы, особенно для 7 класса, носят описательный характер. Эти знания эффективно проверяются стандартными схемами тестов [12]. Это, например, многие (но не все) вопросы модуля 1.

1.1 Модель учебного модуля математической дисциплины

Общие определения математической модели учебного модуля приведены в [8,9]. Здесь они иллюстрируются примерами из геометрии.

Сигнатура учебного модуля. Математические теории, излагаемые в учебном модуле, используют, как правило, новые математические символы. Особенность геометрических модулей заключается в том, что в его сигнатуру входят имена типов геометрических фигур, отношений между ними и операций над ними. Формальные определения этих понятий в терминах многосортных алгебр приведены в [11]. Понятие геометрического объекта (на примере объекта аналитической геометрии) и структура его сигнатуры приведены в [10]. Методы проектирования сигнатур описаны в [8-11].

Пример 1. Сигнатура модуля 1.

Простейшие геометрические объекты (фигуры) это:

Типы геометрических фигур: Точка, Линия = (Прямая, Отрезок, Луч), Угол.

Числовые типы: УглМера = (Градус | Радиан), ЛинМера = (Сантиметр, Метр, ...)

Отношения:

Принадлежность (Точка, Линия), Принадлежность (Линия, Линия)

Параллельность (Линия, Линия)

Перпендикулярность (Линия, Линия)

Операции

Угол (Линия, Линия)

// Конструктор угла

Вершина (Угол, Квал):Точка

// Селектор вершины угла

Сторона (Угол)

// Селектор стороны угла

Величина (Угол):УглМера

Отрезок (Точка, Точка)

// Конструктор отрезка

Конец (Отрезок, Квал):Точка

// Селектор стороны угла

Длина (Отрезок):ЛинМера

Математические модели учебного модуля. Каждый учебный модуль определяется списком математических объектов (моделей), являющихся предметом изучения. В геометрических модулях это формальные определения моделей и их чертежи. Список математических моделей определяет содержание системы тестов данного учебного модуля.

Пример 2. Пересечение двух параллельных прямых секущей.

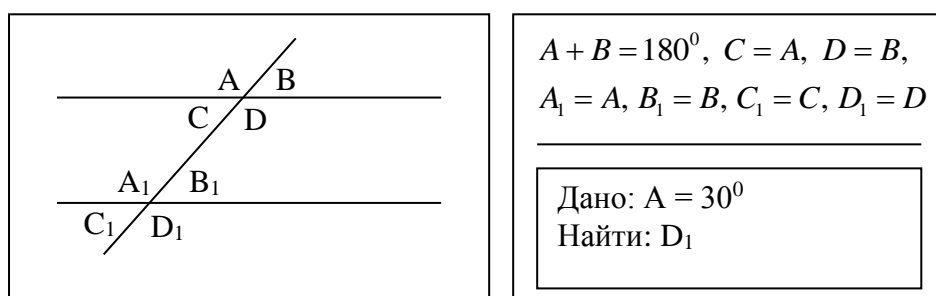


Рис.1. Чертеж и математическая модель «Пересечение двух параллельных прямых секущей»

Элементарные преобразования моделей. В учебном модуле определены так называемые элементарные операции – преобразования математических объектов этого модуля. В нашем примере элементарные преобразования – суть алгебраические преобразования модели. В более развитых математических моделях к элементарным преобразованиям относятся, например, дополнительные построения, применение геометрических теорем. Отметим, что любое дополнительное построение включает не только преобразование чертежа, но и включение в модель системы соотношений, определяющих это дополнительное построение. Методы проектирования элементарных преобразований описаны в [2, 8].

Модели учебных задач. Основной предмет изучения учебного модуля математической дисциплины – учебные задачи, перечень типов которых определен учебной программой дисциплины. Формулировка учебной задачи использует одну или несколько базовых математических моделей, объединенных соотношениями. Типичный пример – задачи на треугольник со вписанной в него окружностью. Формальные определения стандартных геометрических задач включают модель задачи $M(x_1, \dots, x_n)$, условие задачи $\varphi(x_1, \dots, x_n)$ и вопрос $Q(x_{j_1}, \dots, x_{j_m})$. В этой работе рассматривается особый вид геометрических учебных задач – тестовые геометрические задания.

2. Тестовые геометрические задания

Классом тестовых заданий называется класс учебных задач $P = \langle M, \Phi, Q \rangle$, в котором

- определена модель $M = M(x_1, x_2, \dots, x_n)$ зависящая от переменных x_1, x_2, \dots, x_n ,
- множество условий, заданное конечным набором логических формул $\Phi = \langle \Phi_1, \dots, \Phi_k \rangle$
- и конечным набором вопросов $Q = \langle Q_1, \dots, Q_m \rangle$.

Конкретное тестовое задание – элемент класса $P = \langle M, \Phi, Q \rangle$ имеет вид $P_{ij} = \langle M, \varphi_i, Q_j \rangle$.

Замечание. Когда речь идет о тестах, вопросы к задачам принято называть ответами. На рис.2. представлены чертеж и математическая модель класса тестового задания и конкретное тестовое задание на решение треугольников с использованием теорем косинусов и синусов. В качестве примера этой модели приведены три конкретных тестовых задания: $\Phi = \langle \Phi_1, \Phi_2, \Phi_3 \rangle$, $Q = \langle Q_1, Q_2, Q_3 \rangle$.

$$T_1: \Phi_1 = (a = 4) \& (b = 5) \& (\gamma = 30^\circ), Q_1 = c$$

$$T_2: \Phi_2 = (a = 4) \& (\alpha = 45^\circ) \& (\gamma = 30^\circ), Q_2 = b$$

$$T_3: \Phi_3 = (a = 4) \& (\alpha = 45^\circ) \& (\gamma = 30^\circ), Q_3 = \lambda$$

Тестовое задание T_1 приведено на рис.2.

Пример 3. Класс тестового задания *Решение треугольника*

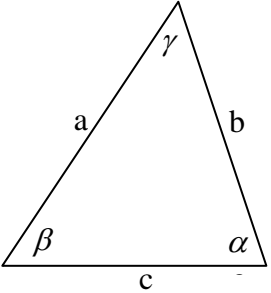
	$M(a, b, c, \alpha, \beta, \gamma):$ $\alpha + \beta + \gamma = 180$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos(\beta)$ $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(\alpha)$ $\frac{a}{\sin(\alpha)} = \frac{b}{\sin(\beta)}, \frac{a}{\sin(\alpha)} = \frac{c}{\sin(\gamma)}$
<p>Дано: $a = 4, b = 5, \gamma = 30^\circ$ Найти: c</p>	

Рис.2 Чертеж и математическая модель класса тестовых заданий на решение треугольника

Ниже приведены три шаблона тестовых заданий, экземпляры которых – конкретные тестовые задания T_1, T_2, T_3 :

$$\Phi = \langle \Phi_1, \Phi_2, \Phi_3 \rangle, Q = \langle Q_1, Q_2, Q_3 \rangle$$

$$\text{Template } T_1: \Phi_1 = (a \in \text{Nat}[4,9]) \& (b \in \text{Nat}[4,9]) \& (\gamma \in (15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ)), Q_1 = c$$

$$\text{Template } T_2: \Phi_2 = (a \in \text{Nat}[4,12]) \& (\gamma \in (15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ) \& (\gamma \in (15^\circ, 30^\circ, 45^\circ)), Q_2 = b$$

$$\text{Template } T_3: \Phi_3 = (\gamma \in (15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ) \& (\gamma \in (15^\circ, 30^\circ, 45^\circ)), Q_3 = \lambda$$

Классы тестовых заданий, определенные шаблонами, задают конкретные тесты соответственно на применение теоремы косинусов, синусов и теоремы о сумме внутренних углов треугольника. Формула $x \in Nat[a, b]$ интерпретируется как генерация случайных натуральных чисел из диапазона $[a, b]$ в качестве значений переменной x модели. Подробное описание синтаксиса и семантики задания алгебраических параметров моделей описано в [6].

Модели учебных геометрических задач, дополнительно к определениям алгебраических параметров, могут содержать определения подмножеств, например, в синтаксисе $\{x, y\} \subset \{a, b, c\}$ и семантикой «множество $\{x, y\}$ есть подмножество множества $\{a, b, c\}$ ». Но и этого может оказаться недостаточно. Например, в тестовом шаблоне Template T_1 существуют три варианта: $(a, b, \gamma, c), (a, c, \beta, b), (b, c, \alpha, a)$. Такие шаблоны определяются следующим образом:

Template T_1 :

$$\Phi_1 = ((u, v, \varphi, w) \in \{(a, b, \gamma, c), (a, c, \beta, b), (b, c, \alpha, a)\}) \& \\ (u \in Nat[4, 9]) \& (v \in Nat[4, 9]) \& (\varphi \in (15^0, 30^0, 45^0), Q = w$$

3. Описания тестовых заданий

В принципе существует два подхода к решению задачи генерации конкретных тестовых заданий. Во-первых, можно хранить серии однотипных тестовых заданий в базе данных. Во-вторых, можно реализовать в виде системных процедур алгоритмы автоматической генерации однотипных тестовых заданий. Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки. В первом случае необходимо тратить много времени на наполнение базы данных, и тестовые задания могут повторяться. Во втором случае время тратится на реализацию алгоритмов автоматической генерации, но каждое тестовое задание индивидуально. Взвешенный подход заключается в том, чтобы:

1. На основе алгоритмического анализа моделей и задач каждой конкретной предметной области для каждого достаточно широкого класса тестовых заданий разрабатывать единую общую модель этого класса (шаблон теста), а также модели и алгоритмы генерации условий и ответов к этой модели.
2. Разработать общие CASE-технологии описания подклассов тестовых заданий на основе единой общей модели пользователями системы компьютерной математики учебного назначения.
3. Разработать общие механизмы хранения и вызова алгоритмов генерации конкретных тестовых заданий.

Описание модели тестового задания содержит описание типа математического объекта и типов его параметров. В работе определены следующие алгебраические типы*:

Атомарные типы: числа, логические значения, переменные.

Числа: полукольцо Nat , кольцо Int , поле Rat .

Логические значения: $Bool = (False, True)$.

Переменные: малые и большие латинские буквы и эти буквы с (натуральными) индексами. Множество переменных обозначим через Var .

Выражения: Термы от атомарных переменных указанных типов. В иерархии геометрических учебных модулей сигнатуры расширяются «угловыми» типами (см. определение сигнатур). В алгебре изучаются: *линейные выражения, мономы, целые выражения, рациональные выражения, радикальные выражения, модульные выражения.*

Атомарные предикаты: $A = B, A \neq B, A < B, A > B, A \leq B, A \geq B$. В геометрических учебных модулях сигнатуры предикатов расширяются предикатами *Принадлежность, Параллельность, Перпендикулярность* (см. определение сигнатур примера 1).

Логические выражения – конъюнкции и дизъюнкции атомарных предикатов. В геометрии изучаются: системы уравнений и неравенств.

Геометрические объекты. Специфика предметной области Геометрия заключается в том, что в ней рассматриваются математические модели *геометрических объектов (ГО) (фигуры)*. Наш подход состоит в определении базовых ГО и методов построения и доступа составных ГО. Для задачи построения системы тестирования геометрических знаний математическая модель включает чертеж и алгебраическую модель:

$$\text{ГО} = \langle \text{чертеж, алгебраическая модель} \rangle$$

Математические модели представлены в примерах 2, 3 на рис. 1, 2. Алгебраическая модель M составного ГО включает модели M_1, \dots, M_k его составных частей и системы соотношений Φ_{M_1, \dots, M_k} , определяющих связи составных частей в модели. Так, модель T Треугольник со вписанной *Окружностью* O включает модели T, O и соотношения, определяющих вписанную окружность.

Важную роль в моделях систем тестирования геометрических знаний играют дополнительные элементы и атрибуты геометрических моделей. В примере 4 описана называемая полная модель класса тестовых заданий *Элементы треугольника*

Пример 4. Тестовое задание *Элементы треугольника*

Основные элементы

Имя	Обозначение	Тип	Характер	Алгебр. Модель
Сторона	a, b, c	Отрезок	Длина	$\alpha + \beta + \gamma = 180$
Вершина	A, B, C	Точка		$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$
Внутренний угол	α, β, γ	Угол	Величина	$\frac{a}{\sin(\alpha)} = \frac{b}{\sin(\beta)}$

Дополнительные элементы

Площадь	S	Число	Величина	$S = \frac{1}{2} ah_a$
Полупериметр	p	Число	Длина	$S = \frac{1}{2} ab \sin(\gamma)$
Высота	h_a, h_b, h_c	Отрезок	Длина	$S = \frac{1}{2} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$
Медиана	m_a, m_b, m_c	Отрезок	Длина	$S = rp$
Биссектриса	d_a, d_b, d_c	Отрезок	Длина	$p = \frac{a+b+c}{2}$
Описанная окружность	O_e, R	Окружность (центр, радиус)	Точка, Длина	$R = \frac{a}{2 \sin(\alpha)}$
Вписанная окружность	O_i, r	Окружность (центр, радиус)	Точка, Длина	$m_a = \frac{1}{2} \sqrt{(2b^2 + 2c^2 - a^2)}$
				$d_a = \frac{2}{b+c} \sqrt{bc p(p-c)}$

Примечание В состав алгебраической модели вместе с каждой формулой $f(a, b, c)$ входят формулы $f(b, c, a), f(c, a, b)$.

Тестовые задания – шаблоны. В [7] выражение $F(x_1, \dots, x_m; a_1, \dots, a_k)$ в сигнатуре Σ_{SD} данной предметной области SD называется выражением-шаблоном (Expression Template), переменные x_1, \dots, x_m – метапеременными, а переменные a_1, \dots, a_k – параметрами. Значения метапеременных – переменные-элементы множества Var . Область значений параметров – числовые множества. В геометрических моделях метапеременные, как правило, имеют стандартные математические обозначения (см. таблицу в примере 4). Конкретные значения эти переменные принимают в силу симметрии в обозначениях геометрических элементов. В треугольнике эта симметрия обусловлена «равноправием» однотипных геометрических элементов: стороны – a, b, c , вершины – A, B, C . Это означает, например, что любой тест, в условие которого входят стороны a, b и угол α , имеет 3 варианта. Шаблон тестового задания на теорему косинусов формулируется следующим образом:

Найти сторону треугольника w , если известны стороны u, v и угол φ между ними.

Дано: $u = Val(u), v = Val(v), \varphi = Val(\varphi)$.

Найти: $w = ?Val(\varphi)$.

$$\Phi_1 = ((u, v, \varphi, w) \in \{(a, b, \gamma, c), (a, c, \beta, b), (b, c, \alpha, a)\} \& (w^2 = u^2 + v^2 - 2uv \cos(\varphi)))$$

На чертеже должны быть обозначены только известные данные и данное, которое нужно найти. Заметим, что содержимое окна чертежа (чертеж с необходимыми обозначениями) полностью может быть сформировано исходя из шаблона и условия тестового задания.

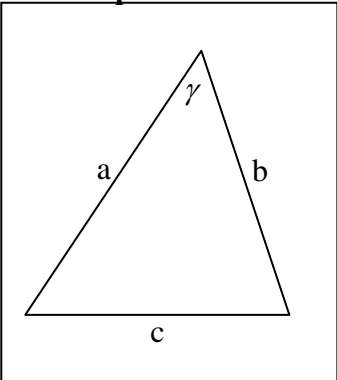
<p>Поле чертежа</p> 	<p>Поле условия</p> <p>Найти сторону треугольника c, если известны стороны «a, b» и угол γ между ними.</p> <p>Дано: $a = 4, b = 5, \gamma = 30^\circ$</p> <p>Найти: c</p> <p>Поле ввода ответа</p> <p>$c =$</p>
--	--

Рис.3 Окно экземпляра тестового задания на теорему косинусов

Шаблоны тестовых заданий обозначают как общий вид модели, так и общий вид ответа тестового задания. Таким образом, основа определения тестового задания T – пара $\langle F_{Task}, F_{Ans} \rangle$, где F_{Task}, F_{Ans} – выражения-шаблоны, определенные над общими списками метапеременных и параметров и обозначающие соответственно модель и ответ тестового задания (вопрос соответствующей задачи). Обозначим эти списки через X_{var}, A_{Coef} . Тогда

$$T(X_{var}, A_{Coef}) = \langle F_{Task}(X_{var}, A_{Coef}), F_{Ans}(X_{var}, A_{Coef}) \rangle$$

Заключение.

Приведенное выше определение шаблона и конкретного тестового задания позволяет:

1. Предоставить возможность составителю тестов быстро и правильно составить всестороннюю систему тестов проверки процедурных знаний по данной теме.
2. Автоматизировать процедуру генерации достаточно большого количества конкретных тестовых заданий исходя из одного шаблона.
3. Решить задачу проверки правильности ответа и хода решения теста (см.[6,7]).

4. Решать тестовое задание по шагам, применяя символьные выражения и проверяя на каждом шаге правильность их применения (см. [8,10,11]).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Львов М. С. Основные принципы построения педагогических программных средств поддержки практических занятий / М. С. Львов // Управляющие системы и машины. – 2006. – № 6. – С. 70-75.
2. Львов М. С. Проектирование логического вывода как пошагового решения задач в математических системах учебного назначения / М. С. Львов // Управляющие системы и машины. – 2008.-№ 1. – С. 25-32.
3. Львов М. С. Концепция информационной поддержки учебного процесса и ее реализация в педагогических программных средах / М. С. Львов // Управляющие системы и машины. – 2009. – № 2. – С. 52-57, 72.
4. Львов М. С. Концепция, архитектура и функциональность гибкой распределенной программной среды учебного назначения для средней школы. Рабочее место методиста / М. С. Львов // Управляющие системы и машины. – 2009. – № 6. – С. 71-78.
5. Львов М. С. Распределенные программные среды учебного назначения. Подсистема управления учебным процессом / М. С. Львов // Управляющие системы и машины. – 2010. – № 1. – С. 66 – 71.
6. Львов М. С. Математические модели предметных областей в системах компьютерной математики учебного назначения. / М. С.Львов // Вестник Харк. нац. ун-та. – 2011. – № 987. – С. 46–60. – (Серия "Математическое моделирование. Информационные технологии. Автоматизированные системы управления").
7. Львов М. С. Математические тесты в системах компьютерной математики учебного назначения. / М. С.Львов // Управляющие системы и машины. – 2011. – № 6. – С. 60–67.
8. Львов М. С. Интеллектуальные свойства систем компьютерной математики учебного назначения и методы их реализации. / М. С.Львов // Искусственный интеллект. – 2011. – № 2. – С. 45–52.
9. Львов М. С. Синтез інтерпретаторів алгебраїчних операцій в розширеннях багатосортних алгебр / М. С. Львов // Вісник Харківського національного університету. – 2009. – № 847. – С. 221–238. – (Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»).
10. Львов М. С. Математичні моделі та методи підтримки ходу розв'язання навчальних задач з аналітичної геометрії / М.С.Львов // Искусственный интеллект. – № 1. – 2010. –С. 86–92.
11. Львов М. С. Тригонометрические вычисления в системах компьютерной математики учебного назначения. / М. С. Львов // Искусственный интеллект. –2011. – № 4. – С.417 –423.
12. Кравцов Г. М. Адаптивные и объектные тесты в модели контроля знаний по стандарту IMS / Г. М. Кравцов, Д. Г. Кравцов // Управляющие системы и машины. – 2008. – №1. – С.42 – 48.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Львов М. С.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ПРО ОДИН ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ТЕСТУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ЗНАТЬ

У роботі представлено підхід до побудови системи тестування процедурних геометричних знань, тобто знань основних обчислювальних формул і умінь їх застосовувати. Цей підхід полягає в побудові математичних моделей для кожного навчального модуля дисципліни Геометрія. Основні об'єкти побудови – шаблони тестових завдань являють собою математичні моделі тестів, що задаються в загальному вигляді. Шаблон класу однотипних тестових завдань представлений геометричним кресленням, системою формул-співвідношень, що зв'язують елементи креслення, шаблонами умовою тесту завдання і шаблоном відповіді. Кожен такий шаблон використовується як в алгоритмах генерації безлічі однотипних конкретних тестових завдань, так і в алгоритмах автоматичної перевірки правильності відповідей. Пропонований метод дає можливість описати відносно просто

цілий клас конкретних тестових завдань. Важливою особливістю системи є можливість автоматичної перевірки не тільки остаточної відповіді, але і проміжних формул відповіді. Для реалізації даної системи тестування необхідно використовувати методи комп'ютерної алгебри та технології алгебраїчного програмування.

Ключові слова: тестування, середа тестування, математичні моделі тестів, структурно-логічні схеми(СЛС).

Michael Lvov

Kherson State University, Kherson, Ukraine

ABOUT ONE APPROACH OF TESTING GEOMETRICAL KNOWLEDGE SYSTEM BUILDING.

The paper presents an approach to testing system building of procedural geometric knowledge, i.e. knowledge of basic computational formulas and skills to use them. This approach consists in constructing the mathematical models for each academic module in Geometry. The main constructing objects are the templates of tests which represent mathematical models of tests set in general terms. Template of similar tests class is represented by a geometric drawing, formula-correlations system binding the elements of the drawing, by templates of test conditions and template of response. Each such template is used both in generating algorithms of similar specific tests' plurality and algorithms of automatic validation of responses' correctness. The proposed method makes it possible to describe a relatively simple class of specific tests. An important feature of the system is the ability to automatically check not only the final answer, but the intermediate answer formulas. For the implementation of the testing system is necessary to use methods of computer algebra and algebraic programming technology.

Keywords: testing, test environment, test mathematical models, structural and logic schemes (SLS).

УДК 378:004

Шерман М.І.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВІДЕОКОНСУЛЬТАЦІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ

DOI:10.14308/ite000466

У статті проаналізовано сучасні уявлення щодо структури та змістового наповнення компонентів інформаційної компетентності майбутніх економістів, відображені у фахових джерелах. Доведено необхідність розробки програмних засобів наочно-консультативного призначення, придатних для якісного опанування майбутніми економістами новими програмними засобами навчального та професійного призначення в умовах обмеженого часу. Шляхом порівняння основних можливостей вільно розповсюджуваних комп'ютерних засобів створення відео-консультацій обрано програмний засіб створення динамічних відео-консультацій відповідно до тематики навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології», що передбачена навчальним планом професійної підготовки майбутніх економістів. Розроблені окремі зразки відео-консультацій та здійснена експериментальна перевірка функціонування цих програмних засобів. У процесі педагогічного експерименту досліджувалися та порівнювалися узагальнені показники навчальної успішності – середній бал та коефіцієнт якості навчальної успішності студентів з найбільш складних тем дисципліни «Інформаційні системи і технології» у контрольній та експериментальній групах. У процесі статистичного аналізу даних, одержаних у результаті педагогічного експерименту, були обчислені показники описової статистики та критерій χ^2 , на основі чого сформульовано висновки щодо ефективності та придатності розроблених відео-консультацій до використання у системі формування інформаційної компетентності майбутніх економістів.

Ключові слова: майбутні економісти, інформаційна компетентність, мультимедійні програмні засоби, відео-консультації навчального призначення.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Невід'ємною складовою інформаційної культури, індикатором інформаційної діяльності є рівень сформованості інформаційної компетентності економіста-випускника університету [5-9]. Інформаційна компетентність – це складне інтегративне особистісне утворення, що віддзеркалює здатність до визначення інформаційної потреби, пошуку інформації та ефективної роботи з нею у всіх її формах та представленнях – як у традиційній, друкованій формі, так і в електронній, здатності до роботи з комп'ютерною технікою, телекомунікаційними технологіями та відповідним програмним забезпеченням, здатності щодо успішного застосування їх у професійній діяльності та повсякденному житті для задоволення професійних та особистісних інформаційних потреб [1; 9].

Аналіз останніх досліджень. Переважна більшість дослідників цього психолого-педагогічного феномену схилиються до думки, що інформаційна компетентність включає такі основні компоненти, змістове наповнення яких достатньо повно висвітлене у низці фахових наукових праць [5-9]:

Особистісно-мотиваційна складова включає в себе базові, орієнтуючі компетентності, що визначають суспільну, громадянську та професійну придатність особи до професійної

діяльності економіста з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в умовах інформаційного суспільства.

Когнітивна складова визначає компетентності, що стосуються роботи з інформаційними ресурсами у різних їх формах і представленнях і являє собою сукупність наступних знань та умінь.

Процесуально-діяльнісна складова визначає компетентності, що стосуються використання засобів сучасних інформаційних технологій стосовно роботи з інформаційними ресурсами і складається з наступних знань та умінь.

У зв'язку із стрімкою появою на ринку нових версій операційних систем, пакетів офісних програм, інформаційно-пошукових систем, професійно-орієнтованих баз даних та баз знань, консультативних та експертних систем, нових видів комунікаційного та спеціалізованого програмного забезпечення, орієнтованого на підтримку сфери професійної діяльності економістів та перспективою збільшення кількості та різновидів подібного програмного забезпечення, окреслилась суперечність між традиційними донедавна засобами формування процесуально-діялісної складової інформаційної компетентності майбутніх економістів і необхідністю опанування ними значних обсягів навчальної та професійної інформації у стислі, визначені навчальними планами професійної підготовки майбутніх економістів проміжки часу, відведені на лабораторні роботи та самостійну роботу з інформатики та споріднених з нею дисциплін.

Метою вивчення цих дисциплін є не в останню чергу безпосереднє напрацювання стійких навичок професійної інформаційної діяльності, що неможливо без опанування значної кількості програмного забезпечення загального та спеціального призначення, інтерфейси та функціональність яких останнім часом досить часто та кардинально змінюються. Цей незаперечний факт провокує численні помилки, призводить до втрати часу на виконання звичних та елементарних операцій у попередніх версіях продукту, викликає непевність у собі, дратівливість, провокує небажання опановувати нові, більш потужні та більш функціональні засоби підтримки майбутньої професійної діяльності та професійної підготовки.

Постановка завдання. У зв'язку з порушеною проблемою, метою нашого подальшого розгляду є пошук та достатньо обґрунтований вибір програмного забезпечення, що придатне для створення динамічних мультимедійних комп'ютерних відео-консультацій, орієнтованих на представлення у реальному часі основних дій та виконання типових операцій щодо опрацювання інформації у нових або істотним чином модифікованих програмних продуктах.

Таким чином, для досягнення мети нашого дослідження слід виконати наступні завдання:

1. Проаналізувати основні вільно розповсюджені комп'ютерні засоби створення відео-консультацій та обрати програмний засіб створення динамічних відео-консультацій відповідно до тематики навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології», що передбачена навчальним планом професійної підготовки майбутніх економістів.
2. Розробити відео-консультації для виконання лабораторних робіт з окремих, найбільш складних тем навчальної дисципліни.
3. Експериментально перевірити придатність та ефективність нових динамічних мультимедійних засобів підтримки навчального процесу, порівнявши їх з традиційними.

Виклад основного матеріалу дослідження. До недавнього часу одним з найбільш популярних засобів представлення навчального матеріалу, в тому числі і довідково-консультативного характеру, був і частково залишається програмний засіб Power Point з офісного пакету MS Office [3; 4; 5].

У процесі дослідження ми переконалися, що для створення презентацій засобами MS Power Point достатньо базових навичок роботи з операційною системою MS Windows та засобами MS Office, що істотно для викладачів-предметників, які не мають професійної

комп'ютерної підготовки. Використання MS PowerPoint дозволяє створити файл презентації (демонстрації), що має розширення *.ppt(x) або *.pps(x) і містить набір статичних або анімованих слайдів. Отже, поряд із безсумнівними перевагами, використання MS PowerPoint для створення динамічних комп'ютерних відео-консультацій є достатньо проблематичним, а отже, недоцільним.

Відповідно до завдань дослідження, використовуючи відомості, наведені у фахових виданнях [3; 4; 6; 7] та розміщених на навчально-методичних порталах і сайтах виробників програмного забезпечення, ми здійснили спробу обґрунтування вибору з найбільш популярних та доступних засобів програми для створення відео-консультацій, що є засобом комп'ютерної підтримки викладання навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології».

У зв'язку із зростаючою популярністю використання відео-консультацій, з'явилася значна кількість вільно розповсюджуваних або умовно безкоштовних програм, придатних для створення комп'ютерних відео-консультацій. Переважна більшість таких програм детально описана у працях дослідників, що вивчали питання використання ІКТ у навчальному процесі [3; 4; 6; 7], висвітлені переваги і недоліки окремих зразків програмного забезпечення, придатного для розробки мультимедійних презентацій.

На нашу думку, з точки зору співвідношення критеріїв функціональності, дружнього інтерфейсу, комфортності роботи та наявності детальних описів роботи програми, у поточний період найбільшу увагу доцільно приділити програмі Camtasia Studio.

Програма являє собою своєрідний комплекс із декількох невеликих програм: Camtasia Recorder, Camtasia MenuMaker, Camtasia Audio Editor, Camtasia Theater, Camtasia Player. Крім вбудованих програм, є ще й оболонка зі своїм власним робочим столом та власними налаштуваннями (рис.1) [4; 7].

Розглянемо більш детально характеристики складових вікна програми Camtasia Studio. На робочому столі після запису кліпа будуть відображатися відео та аудіо файли. Щоб здійснити перегляд та редагування, необхідно мишкою перетягнути їх на шкалу часу (3).

У панелі управління доступні: Розділ ADD: Import Media – Імпортувати відео та аудіо матеріали, Title Clips – Створити завантажувальний екран. Якщо ви бажаєте перед запуском відеокліпу, створеного програмою, продемонструвати користувачу певну інформацію (рекламу, привітання тощо), то це можливо зробити тут. Voice Narration – ця опція надасть можливість записати фонову музику чи свої голосові коментарі. Record Camera дозволяє створити ефект кадра в кадрі, дає можливість вставити ще один кліп.

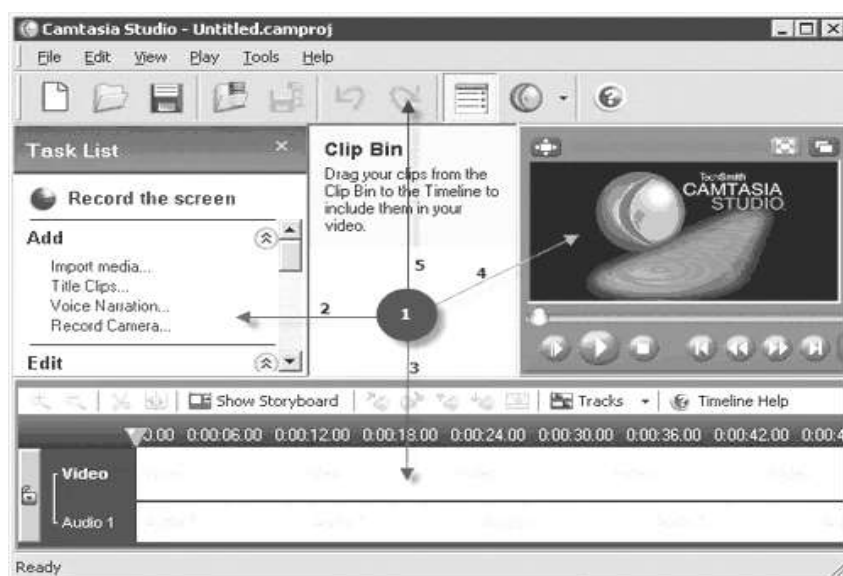


Рис. 1. Вікно програми Camtasia Studio. 1 – Робочий стіл. 2 – Панель управління. 3 – Шкала часу. 4 – Програвач. 5 – Панель інструментів.

Розділ EDIT: Picture in Picture дозволяє редагувати ефект зображення в зображенні. Transitions – якщо є декілька кліпів, за допомогою цього інструменту можна створити гарні переходи з одного кліпу на інший. Callouts – цей інструмент дозволить користувачеві вставляти власні коментарі в будь-якому кадрі відео-консультації. Zoom-n-Pan – цей розділ дає змогу застосовувати ефект лупи з метою виділення важливих елементів кліпу на екрані. Captions – цей інструмент дозволяє в будь-якому місці відтворення кліпу вставляти надписи під вікном програвача.

Розділ PRODUCE: Produce video as – ця опція дозволяє зберегти кліп, створений у програмі Camtasia Studio, у форматах avi, swf, mov, wmv та інших. Create CD menu – у цьому пункті є можливість створювати меню для CD диску, на якому будуть розміщені авторські відеоуроки. Create Web menu – цей майстер дозволяє створювати зручні навігаційні меню по swf кліпам, що можна розмістити на веб сторінці. Batch Production – ця функція дозволяє згрупувати в один пакетний файл різноманітні проекти, створені у середовищі даної програми.

Шкала часу відображає кліп в деталях, а саме: відеотреки, додаткові ефекти, аудіотреки. Верхня частина часової шкали містить різноманітні інструменти, що допомагають впорядкувати гучність, збільшення та зменшення треків, обрізати відзнятий матеріал.

Програвач кліпів, створених у Camtasia Studio, призначений для перегляду кліпу під час створення та в процесі його редагування чи додавання різноманітних ефектів.

На панелі інструментів містяться різноманітні функції програми. New Project – створити новий проект. Open Project – відкрити раніше створений проект. Save Project – зберегти проект. Import Media Files – імпортувати медіафайли. Produce Video Us – відтворити готовий відеокліп в одному з форматів. Undo – повернути у попередній стан. Redo – повернути наступний стан. Show/Hide Task List – сховати/показати панель інструментів. Launch other tools – запустити інші утиліти (Camtasia Recorder, Camtasia Menumaker, Camtasia Audio Editor, Camtasia Theater, Camtasia Player). Camtasia Studio Help – допомога по роботі з програмою.

Вбудована утиліта Camtasia Recorder – головна утиліта пакету, призначена безпосередньо для запису відеокліпів, відеоуроків, створення відеоконсультацій.

Для перевірки ефективності та придатності до використання в якості засобу підтримки навчального процесу запропонованих відео-консультацій було обрано теми лабораторних робіт, передбачені робочою навчальною програмою дисципліни «Інформаційні системи і технології», відпрацювання яких супроводжувалося певними труднощами для студентів – майбутніх економістів, про що свідчили знижені показники середнього балу та коефіцієнту якості навчальної успішності, виявлені у процесі оцінювання результатів захисту лабораторних робіт. Тематика проблемних з точки зору виконання студентами та напрацювання необхідних навичок лабораторних робіт виявилася наступною: «Створення зведених таблиць в MS Excel», «Створення вкладених функцій та фільтрація даних в MS Excel», «Технологія створення багатотабличної бази в Ms Access». По кожній з цих лабораторних робіт було створено за допомогою програми Camtasia Studio відеоконсультації, що містили детальний покроковий запис вигляду екрану монітора комп'ютера у процесі коректного виконання лабораторної роботи. Крім цього, студентам було надано електронний варіант навчального посібника, питання для проміжного контролю теоретичних знань, завдання для самостійного опрацювання навчального матеріалу з дисципліни.

Проведений нами педагогічний експеримент був покликаний довести доцільність або недоцільність використання відеоконсультацій в якості засобу комп'ютерної підтримки викладання дисципліни «Інформаційні системи і технології», виявити перспективи їх інтеграції в систему інформаційно-технологічного забезпечення викладання інформатики та споріднених з нею дисциплін майбутнім економістам у процесі їхньої професійної підготовки.

Експериментальною групою були обрані студенти-менеджери (дві навчальні групи у складі 17 та 19 осіб відповідно, загальна кількість – 36 осіб), контрольною групою були обрані дві групи студентів-економістів (14 та 21 особи відповідно, загальна кількість – 35 осіб), що забезпечує репрезентативність вибірки відповідно до методу аналогів [2, 8]. Для підвищення достовірності одержаних дослідних даних експеримент проводився з двома повтореннями.

У експериментальних групах, крім традиційних засобів подання навчального матеріалу (електронний проектор, демонстрації, методичні розробки, посібники), використовувалися розроблені відео-консультації та електронний посібник. Досліджувалась ефективність набуття теоретичних знань та напрацювання відповідних вмінь майбутніми економістами з дисципліни «Інформаційні системи і технології», в залежності від форми подання навчального матеріалу.

Критерієм ефективності був обраний поточний рівень знань та напрацьованих навичок з обраних вище найбільш проблемних для засвоєння та практичного опрацювання тем, передбачених навчальним планом дисципліни.

Рівень набутих знань оцінювався шляхом проведення комп'ютерного тестування, а напрацьованість навичок та вмінь визначалася шляхом традиційного контролю результатів виконання завдань, передбачених планом лабораторної роботи. Підсумкова ефективність створених відеоконсультацій оцінювалась шляхом порівняння середнього балу та коефіцієнта якості у експериментальній та контрольній групах. Для статистичного опрацювання одержаних експериментальних даних було використано програмний модуль «Описательная статистика» з пакету «Анализ данных» табличного процесора MS Excel. Результати статистичного опрацювання даних педагогічного експерименту представлені у табл. 1.

З даних, наведених у табл. 1, видно, що значення середнього балу в обох повтореннях експерименту у експериментальній групі вище, ніж у контрольній. Значення стандартної похибки середнього по експериментальній та контрольній групі мають неістотну відмінність. Значення медіани усього експериментального масиву однакове. Стандартне відхилення має подібні значення для всього експериментального масиву. Дисперсія вибірок у експериментальній групі не відрізняється у першому та другому повторенні, дисперсія вибірок у контрольній групі у першому та другому повтореннях істотно відрізняються.

Таблиця 1.

Результати статистичного опрацювання експериментальних даних щодо успішності у експериментальній та контрольній групах

Варіанти експерименту	Повторення	Кількість осіб у групі, n	Статистичні параметри					
			Середнє, $\langle x \rangle$	Стандартна похибка, Δx	Медіана, Me	Мода, Mo	Стандартне відхилення, S	Дисперсія, σ
1	1	17	3,91	0,14	4,00	4,00	0,69	0,48
	2	19	3,71	0,13	4,00	4,00	0,62	0,39
2	1	14	3,96	0,14	4,00	4,00	0,69	0,48
	2	21	3,65	0,15	4,00	3,00	0,71	0,51
У цілому по експериментальній групі		36	3,94	0,10	4,00	4,00	0,70	0,50
У цілому по контрольній групі		35	3,68	0,10	4,00	4,00	0,66	0,44

Для перевірки достовірності одержаних результатів були використані методи математичної статистики, а саме критерій χ^2 . Застосування даного критерію дозволило визначити статистичне значення $T_{екс}$, яке дорівнювало 11,61. Це значення є більшим у порівнянні з табличним ($T_{табл} = 5,955$), що свідчить про те, що отримані дані є достовірними з надійністю 0,05.

Результати статистичного аналізу даних поточної успішності експериментальної та контрольної груп свідчать про позитивний вплив розроблених відеоконсультацій на рівень набуття теоретичних знань та напрацювання навичок і вмінь з тем, передбачених навчальною програмою дисципліни «Інформаційні системи і технології».

Порівняння узагальнених показників успішності у експериментальній та контрольній групах свідчить, що абсолютні показники середнього балу (3,94 та 3,68 відповідно) та коефіцієнту якості (72,30 та 60,43 відповідно) у експериментальній групі перевищують аналогічні показники у контрольній групі. Відносні показники свідчать про досить істотне зростання коефіцієнта якості у експериментальній групі (на 16,0 %), що дає можливість зробити висновок про більш якісне засвоєння навчального матеріалу переважною більшістю студентів, які входили до дослідної групи.

Висновки. Проведені нами дослідження дозволили отримати наступні результати:

- встановлено, що за співвідношенням критеріїв функціональності, дружнього інтерфейсу, комфортності роботи та наявності детальних описів роботи програми, у поточний період найбільшу увагу доцільно приділити програмі Camtasia Studio як засобу створення комп'ютерних відеоконсультацій;
- розроблені комп'ютерні відеоконсультації «Створення зведених таблиць в MS Excel», «Створення вкладених функцій та фільтрація даних в MS Excel», «Технологія створення багатотабличної бази в MS Access» як засобу комп'ютерної підтримки набуття теоретичних знань та напрацювання відповідних вмінь майбутніми економістами з відповідних тем навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології»;
- експериментально доведена ефективність розроблених відеоконсультацій «Створення зведених таблиць в MS Excel», «Створення вкладених функцій та фільтрація даних в MS Excel», «Технологія створення багатотабличної бази в MS Access», створених за допомогою програми Camtasia Studio шляхом порівняння середнього балу та коефіцієнта якості навчальної успішності студентів експериментальної та контрольної груп.
- **Перспективи подальших досліджень.** Подальшого дослідження вимагають питання інтеграції відеоконсультацій у системи дистанційного навчання, особливо орієнтовані на студентів заочної та екстернатної форм навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вимоги до фахівців економічного профілю [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elibrary.nubip.edu.ua/7119/>
2. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стенли– М.: Прогресс, 1976. – 495 с.
3. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, М. М. Козяр; за ред. член-кор. НАПН України Гуревича Р. С. – Вінниця : ТОВ «Планер», – 2012. – 506 с.
4. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі і наукових дослідженнях/ Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія– К.: Освіта України, 2006. – 396 с.
5. Інформаційні технології в економічній освіті [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ite.kspu.edu/issue-10/p-80-87>

6. Кадемія М. Ю. Мультимедійні засоби навчання: навчальний посібник (друге видання) (рекомендовано МОН України (лист №1/11-9514 від 14.10.2010р.) / М. Ю. Кадемія, П. К. Гороль, Р. С. Гуревич, О. В. Шестопалюк. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2010. – 486 с.
7. Краснянский, М. Н., Основы педагогического дизайна и создания мультимедийных обучающих аудио/видео материалов Текст.: учебно-методическое пособие / М. Н. Краснянский, И. М. Радченко. – Тамбов, ТГТУ, 2006. – 55с.
8. Матвієнко О. В. Моніторинг якості результатів навчання на основі ймовірно – статистичного підходу / О. В. Матвієнко // Педагогіка і психологія.– 2001. – № 1. – С. 105 –110.
9. Формування інформаційної компетентності майбутнього економіста [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://disser.com.ua/content/244505.html>
10. Формування інформаційної культури [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/3343>
11. Як створити відеоурок? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://blog.gvmir.com/?p=255>

Стаття надійшла до редакції 26.03.2014.

Michael Sherman

Kherson State University, Kherson, Ukraine

MULTIMEDIA VIDEO-CONSULTATIONS USING IN FORMING INFORMATIVE COMPETENCE OF FUTURE ECONOMISTS

In the article modern presentations in relation to a structure and semantic filling of components of informative competence of future economists are analysed, placed in professional sources. The necessity of development of program tools of evident and consultative purpose, suitable for the high-quality capture by future economists by new program tools of educational and professional purpose in the conditions of the limited time, is grounded. By comparison of basic possibilities of freely expandable computer tools of creation of videos-consultations the program tool of creation of dynamic videos-consultations proper to the subject of the educational discipline «Informative systems and technologies» is select, which is foreseen by the curriculum of professional preparation of future economists. The separate standards of videos-consultations are developed and experimental verification of functioning of these program tools is carried out. In the process of pedagogical experiment were explored and compared the generalized indexes of educational progress – middle mark and coefficient of quality of educational progress of students on the most difficult themes of discipline the «Informative systems and technologies» in control and experimental groups. In the process of statistical data analysis, got as a result of pedagogical experiment, the indexes of descriptive statistics and criterion χ^2 were calculated, what conclusions in relation to efficiency and fitness of the developed videos-consultations to the use in the system of forming of informative competence of future economists are formulated on the basis of.

Keywords: future economists, informative competence, multimedia program tools, videos-consultations of educational purpose.

Шерман М.И.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ВИДЕОКОНСУЛЬТАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

В статье проанализированы современные представления относительно структуры и смыслового наполнения компонентов информационной компетентности будущих экономистов, размещенные в профессиональных источниках. Обоснована необходимость разработки программных средств наглядно-консультативного назначения, пригодных для качественного овладения будущими экономистами новыми программными средствами учебного и профессионального назначения в условиях ограниченного времени. Путем

сравнения основных возможностей свободно распространяемых компьютерных средств создания видеоконсультаций избрано программное средство создания динамических видеоконсультаций, соответствующих тематике учебной дисциплины «Информационные системы и технологии», которая предусмотрена учебным планом профессиональной подготовки будущих экономистов. Разработаны отдельные образцы видеоконсультаций и осуществлена экспериментальная проверка функционирования этих программных средств. В процессе педагогического эксперимента исследовались и сравнивались обобщенные показатели учебной успеваемости – средний балл и коэффициент качества учебной успеваемости студентов по наиболее сложным темам дисциплины «Информационные системы и технологии» в контрольной и экспериментальной группах. В процессе статистического анализа данных, полученных в результате педагогического эксперимента, были рассчитаны показатели описательной статистики и критерий χ^2 , на основе чего сформулированы выводы относительно эффективности и пригодности разработанных видеоконсультаций к использованию в системе формирования информационной компетентности будущих экономистов.

Ключевые слова: будущие экономисты, информационная компетентность, мультимедийные программные средства, видеоконсультации учебного назначения.

UDK 004:37

Babenko N.I.

Kherson National Technical University, Kherson, Ukraine

APPLICATION OF HIERARCHICAL CLUSTERING ALGORITHM FOR STRUCTURAL CHARACTERISTIC OF MOVING PHYSICAL OBJECTS

DOI:10.14308/ite000467

Approach to the development of management solutions using the cluster analysis can qualitatively improve the management system by moving objects through the adequate response to the impact of the key factors influencing the characteristics of physical objects.

The aim is to attempt to solve the problem of identifying key factors and physical signs of moving physical objects needed to make appropriate management decisions by using cluster analysis.

The article defines the types of clustering algorithms; the system of information parameters directly or indirectly characterizing the analyzed characteristics is emphasized, hierarchical and non-hierarchical cluster analysis methods are considered.

The research finding is the construction of tree diagram using the program STATISTICA 8, which gives the idea of possible clusters' number combining physical indicators under the dynamic changes of moving objects.

The advantage of cluster analysis usage is the use of factors relating to both internal and external environments of the physical properties' interaction of moving objects.

Keywords: cluster analysis, moving objects, STATISTICA 8.

Introduction. Characteristics describing properties of the moving physical objects are measured in different scales and dimensions. Although they have differences they are interrelated and interdependent due to they characterize the condition of the system in general. The solution of the problem of structuring of the properties of the moving physical objects in general comes down to clustering in n -dimensional space.

Under the conditions of moving physical objects characteristics of dynamic changes of their properties become ambiguous and inhomogeneous. It makes oneself evident in fact that arising conditions characterized by changes of their properties have occasionally become totally new. This fact makes a request to improve efficiency of the managerial decisions on a prediction of characteristics of the travelling physical objects and their structuring. Since existing methods of the estimation of the fact impact are not always satisfied the changing conditions it is difficult to find out the characteristics impact and determine key among them. For that matter there has been a methodical problem of acceptance of the managerial decisions based on the key figures and structuring facts in making an assessment of the condition of the travelling objects.

Analysis of the articles concerning this issue shows that efficient functioning of the moving objects demands understanding of different interrelations between factors that influence on value and results of the system's functioning in general. The cluster analysis is considered to be very useful for these purposes. Theoretical methodological aspects of the application of the cluster analysis are widely presented in the scientific publications (1-4). However the issues of application opportunities of cluster analysis methods in studies of phenomena and processes in dynamics haven't still found deep observation.

The aim of the research paper is an attempt to solve problems of determination of key factors and physical features of the travelling objects that are necessary for making adequate decisions via the application of the clustering procedure.

Presentation of the basic material

Cluster analysis belongs to the class of multivariable methods intended for formation relative. Relatively remote groups of homogeneous objects based on measured characteristics and allow to classify multivariate observations each of which is described by set of output variables $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$. It can be used either for analysis of the structure in data characterizing phenomena and processes according to the correlation matrix or for analysis of objects and subjects by levels which are described with equitable attributes. The main advantage of clustering is the data compression ability.

The task of cluster analysis is that on the ground of data contained in X to split up a set of objects G into m clusters Q_1, Q_2, Q_m such as each object G_j will belong to only one subset and that objects in the same group will be similar. The tree structured method is the most widespread to form clusters whereby distances between objects in multidimensional space are determined by squared Euclidian distances. Ward's method [5] can be used for evaluation distances between clusters which applies analysis-of-variance procedures that minimizes sum of squares at each step of clustering. However the method minimizes sum of squares so it can be applied only for small-sized clusters and data sets.

In cases where the number of clusters "K" is known the K -means clustering is used. The purpose of this is to form the "K" clusters that are located father apart from each other. This method is considered to be a variant of analysis of variance pointing on minimization of location of elements inside cluster and maximization distances between clusters. In this approach the objects move from one cluster to others to get significant result.

Different clustering algorithms can be divided into following models:

- Distribution-based clustering;
- Density-based clustering;
- Hierarchical clustering;
- Lattice clustering.

As far as the aim of the paper is structuring the characteristics of moving physical objects it is necessary to highlight the system of informative parameters. Initially-formed a set of characteristics is modified with the help of the removal operator of less informative key parameters. The sets of objects determined by cluster analysis can be interpreted as quality variable at the heart of which is lied a qualitative variable. This variable is fixed from observations and establish hypothesis under the number of clusters.

Euclidian distance matrix represents similarity and difference of physical exponents under dynamic changes of moving physical objects. The smaller this value is the higher degree of similarities of exponents and combinations in cluster. And conversely the larger value is the bigger difference between physical exponents on dynamic changes of moving objects.

Methods of cluster analysis can be divided into two groups: hierarchical and non-hierarchical. The point of hierarchical methods is to successively merge smaller clusters into bigger or to split bigger clusters into smaller. Agglomerative and divisive approaches are used for these purposes.

Agglomerative hierarchical methods are characterized by successfully merger of initial data and diminution of clusters. At the first step similar items are merged into one cluster. At later steps the merger should be continued until all items are clustered into a single cluster.

Hierarchical method was chosen to build clustering algorithm of structuring logical characteristics of moving physical objects. Thereby there was a goal that items from the same cluster were similar in other words there was performed minimization of distances while items from another cluster had to be efficiently different in other words the distance between clusters was maximum.

The hierarchical process of merger is presented in dendrograms. An example of dendrogram is shown in Fig.1.



Fig.1. Hierarchical clustering dendrogram: a). initial point position; b). Single-link clustering dendrogram..

A graph algorithm of clustering was based on the construction of the minimal spanning tree joined all points. There were eliminated the biggest edges from a graph after its construction. The remaining components would be clusters (Fig.2.).



Fig.2. Minimal spanning tree and two clusters formed after elimination of the biggest edge.

The cluster analysis algorithm developed due to these positions is shown in Fig.3.

The usage of agglomerative hierarchical clustering for creation of an internal image of the system with maximum information about data density will allow to solve hard tasks in determination of key factors of moving objects.

The result of the research was the building of dendrogram with the help of STATISTICA 8 which gives an idea of number of clusters that merge physical characteristics under the dynamic changes of moving objects. It was chosen distance, speed and speedup of moving objects in a dynamic medium, motion drag and hydraulic and dynamic pressure as analyze characteristics.

Presence of abrupt jump of average data and changes of the dynamic factors can be interpreted as the number of clusters that exist in an investigated merge so at the step where value of a coefficient increases abruptly the grouping process of new clusters ought to be stopped otherwise there will be merged clusters that are far away from each other.

Presence of abrupt jump of average data and changes of the dynamic factors can be interpreted as the number of clusters that exist in an investigated merge so at the step where value of a coefficient increases abruptly the grouping process of new clusters ought to be stopped otherwise there will be merged clusters that are far away from each other.

Obtained results of the cluster analysis permit to range physical values under the dynamic changes of moving objects on the one hand in order of reliance on the other hand in order of efficiency. It should be emphasized that measures of efficiency characterize tactic development providing an opportunity of operable influence on proceeding process. Degree of reliability reduces passing from one cluster to other. Data of the first cluster is considered to be the most reliable. According to efficiency of values of dynamic displacement the most efficient it is considered to be the final cluster merging the groups of similar physical values with common properties.

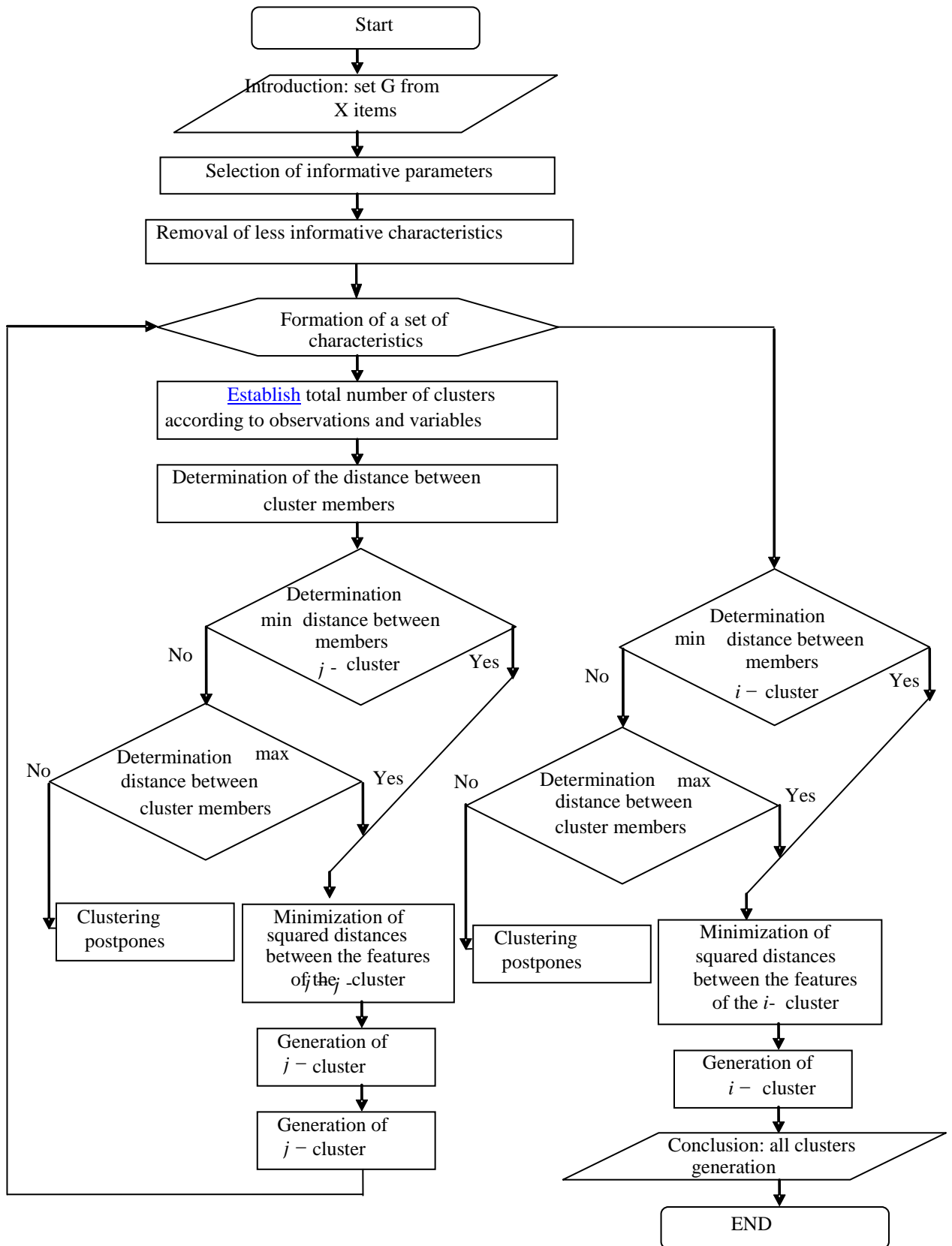


Fig.3. Algorithm of agglomerative hierarchical clustering of moving physical objects.

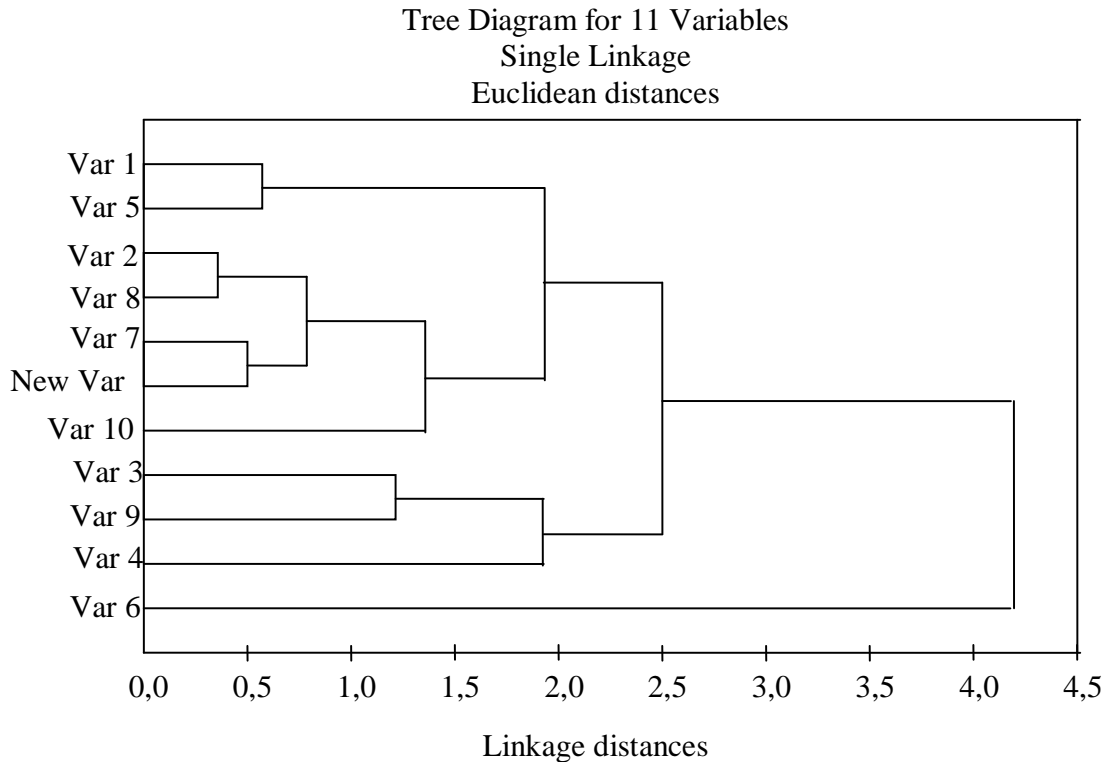


Fig.4. Clustering of moving physical objective features.

Conclusion: The approach to management decision making with the help of cluster analysis permits to improve management system of moving objects in terms of adequate reaction to influence on key factors that affect characteristics of physical objects.

An application of cluster analysis permits to develop management decisions on which basis we can evaluate any strategic approaches of functioning physical objects. Besides, a choice of a shaped alternative is based on many factors that present integral or resultant characteristics. The main advantage of cluster analysis is in its using of factors relative to either internal or external mutual interference of physical properties of moving objects.

Informative representation usage of data density combined with the Euclidian distance matrix and minimization of the sum of squares at each step of clustering greatly improves its quality.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мандель И. Д. Кластерный анализ/ И. Д. Мандель– М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
2. Брюханов В. В. Кластерный анализ как метод определения ключевых факторов/ В. В. Брюханов– ГОУ ВПО КГТЭИ, 2006. – С. 33-36.
3. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ/[Дж. О. Ким, Ч. У. Мюллер, и др.]; Пер. с англ. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
4. Литвиненко В. И. Кластерный анализ данных на основе модифицированной иммунной сети / Литвиненко В. И. – УСим. – 2009. – С. 54-61.
5. Ward J. H. Hierarchical grouping to optimize an objective functions/ J. H. Ward // Journal of the American Statistical Association. – 1963. – 236 p.

Стаття надійшла до редакції 25.02.2014.

Бабенко Н.І.

Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ІЄРАРХІЧНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ СТРУКТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУХОМИХ ФІЗИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Підхід до розробки управлінських рішень за допомогою кластерного аналізу дозволяє якісно поліпшити систему управління об'єктами, що переміщуються за допомогою адекватного реагування на вплив ключових факторів, які впливають на характеристики фізичних об'єктів.

Метою роботи є спроба вирішення проблеми визначення ключових факторів і фізичних ознак фізичних об'єктів, що переміщуються, необхідних для прийняття адекватних управлінських рішень шляхом використання кластерного аналізу.

У статті визначено типи алгоритмів кластеризації, виділено систему інформативних параметрів, що прямо або побічно характеризують аналізовані характеристики, розглянуто ієрархічні та неієрархічні методи кластерного аналізу.

Результатом досліджень стала побудова за допомогою програми STATISTICA 8 деревовидної діаграми, яка дає уявлення про кількість можливих кластерів, що об'єднують фізичні показники при динамічних змінах рухомих об'єктів.

Перевага використання кластерного аналізу полягає у використанні факторів, що відносяться як до внутрішнього, так і до зовнішнього середовища взаємодії фізичних властивостей рухомих об'єктів.

Ключові слова: кластерний аналіз, об'єкти, що переміщуються, STATISTICA 8.

Бабенко Н.И.

Херсонский национальный технический университет, Херсон, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ИЕРАРХИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Подход к разработке управленческих решений с помощью кластерного анализа позволяет качественно улучшить систему управления перемещающимися объектами посредством адекватного реагирования на влияние ключевых факторов, воздействующих на характеристики физических объектов.

Целью работы является попытка решения проблемы определения ключевых факторов и физических признаков перемещающихся физических объектов, необходимых для принятия адекватных управленческих решений путем использования кластерного анализа.

В статье определено типы алгоритмов кластеризации, выделено систему информативных параметров, прямо или косвенно характеризующих анализируемые характеристики, рассмотрено иерархические и неиерархические методы кластерного анализа.

Результатом исследований явилось построение с помощью программы STATISTICA 8 древовидной диаграммы, которая дает представления о количестве возможных кластеров, объединяющих физические показатели при динамических изменениях перемещающихся объектов.

Преимущество использования кластерного анализа заключается в использовании факторов, относящихся как к внутренней, так и к внешней средам взаимодействия физических свойств перемещающихся объектов.

Ключевые слова: кластерный анализ, перемещающиеся объекты, STATISTICA 8.

УДК 378: 371.333+004

Денисенко В.В.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ОСНОВНИХ ФУНКЦІЙ ВИКЛАДАЧА ВНЗ**

DOI:10.14308/ite000468

Інтенсивний процес комп'ютеризації освіти ставить перед сучасними педагогами ряд економічних, технічних, соціальних, психологічних та педагогічних завдань, які потребують вирішення. Використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі відкриває величезні можливості для розвитку пізнавальних здібностей – від сенсорно-перцептивних до мовленнєво-розумових їх форм.

У широкому розповсюдженні та використанні технічних засобів, оптичної та акустичної техніки, програмованого навчання, кіно, телебачення, комп'ютера сучасні науковці-дослідники вбачають один із головних факторів підвищення якості навчання й виховання як у загальноосвітній, так і у вищій школі.

На жаль, процес органічного поєднання технічних і педагогічних наук з точки зору розвитку теорії та практики впровадження комп'ютерних (мультимедіа) засобів навчання відбувається не настільки потужно, як це очікувалось і як це диктується потребами сучасного суспільства. Повільні темпи впровадження комп'ютеризації процесу навчання у вищій школі викликані причинами різного характеру й масштабу.

Основним завданням статті є висвітлення проблеми використання комп'ютерних засобів навчання у процесі викладання у вищих навчальних закладах. Проведений аналіз комп'ютеризації навчання дозволив визначити вплив і роль на забезпечення основних функцій педагога у ВНЗ. Встановлено, що викладач виступає одним із ведучих суб'єктів управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів і всі його функції практично можуть мати комп'ютерну підтримку.

Ключові слова: комп'ютеризація навчання, функції викладача ВНЗ

Постановка проблеми. Інтенсивний процес комп'ютеризації освіти ставить перед сучасними педагогами ряд економічних, технічних, соціальних, психологічних та педагогічних завдань, які потребують вирішення. Використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі відкриває величезні можливості для розвитку пізнавальних здібностей – від сенсорно-перцептивних до мовленнєво-розумових їх форм. Однак ці можливості значно обмежені в сфері формування системи цінностей, мотивації, цілепокладання та інших сторін психіки людини, що свідчить про неможливість цілковитої автоматизації праці викладача та навчально-пізнавальної діяльності студента. Звідси виникає проблема в обґрунтуванні впливу, ролі, ефективних форм використання комп'ютера в навчанні.

Велике значення для розробки проблем комп'ютеризації навчання й освіти в цілому мають сучасні дослідження В. Бикова, М. Жалдака, Б. Ломова, Є. Машбіца, Н. Морзе, А. Пилипчука, С. Ракова, О. Співаковського, О. Тихомирова та ін.

Метою статті є визначення ролі, впливу комп'ютеризації навчання для забезпечення основних функцій викладача вищого навчального закладу.

Виклад основного матеріалу. У широкому розповсюдженні та використанні технічних засобів, оптичної та акустичної техніки, програмованого навчання, кіно, телебачення, комп'ютера сучасні науковці-дослідники вбачають один із головних факторів підвищення якості навчання й виховання як у загальноосвітній, так і у вищій школі.

Наприкінці ХХ століття Б. Ананьєв наголошував: «На основі об'єднання технічних і педагогічних наук, інженерної й педагогічної психології будується нова технічна чи індустріальна педагогіка... Педагогічна техніка й технологія стає центром поєднання педагогічних і технічних наук» [1, с. 95-96].

На жаль, процес органічного поєднання технічних і педагогічних наук з точки зору розвитку теорії та практики впровадження комп'ютерних (мультимедіа) засобів навчання відбувається не настільки потужно, як це очікувалось; і як це диктується потребами сучасного суспільства. Повільні темпи впровадження комп'ютеризації процесу навчання у вищій школі викликані причинами різного характеру й масштабу.

З одного боку, налічується достатня кількість різних видів, типів комп'ютерних програм, з іншого, – слабке науково-педагогічне обґрунтування їх застосування в процесі підготовки студентів. Значна частина комп'ютерних засобів, розробок, що впроваджуються вищими навчальними закладами в педагогічному процесі, пропонується за ініціативи молодих учених, дослідників як частина окремих наукових досліджень. Вищезначене свідчить про відсутність уніфікованого підходу до використання можливостей комп'ютерної техніки в процесі навчання. Отже, виникає необхідність розробки й формулювання загальних та єдиних нормативних педагогічно доцільних вимог як до окремих засобів, так і до їх комплексів та систем.

Організація навчального процесу з позицій системного підходу, на нашу думку, дозволяє ґрунтовно визначити місце, роль, функції комп'ютерних засобів у навчанні, сформулювати вимоги до них, а також критерії ефективності їх використання.

Відомий науковець Є. Машбіц вважає за доцільне розрізнити два основних напрямки комп'ютеризації [3, с. 21]:

1. Комп'ютеризація утворення, тобто забезпечення загальної комп'ютерної грамотності.

2. Комп'ютеризація самого навчального процесу, тобто використання комп'ютера як засобу, що дозволяє підвищити ефективність навчання, тим більше, що винахід мультимедійного комп'ютера, одного із самих зроблених продуктів технічного прогресу розширило можливості пред'явлення навчальної інформації за рахунок об'єднання в одному користувальницькому продукті тексту, графіки, аудіо- і відеоінформації, анімації, можливості для користувача зворотного зв'язку, властивості інтерактивності.

У функціональній побудові навчання як процесу управління виділяють декілька основних і взаємопов'язаних функцій, стадій. До них належать цілі, інформація, прогнозування, прийняття рішень, організація, комунікація, контроль і корекція. За такою функціональною будовою комп'ютерні засоби можна розглядати як систему засобів педагогічної комунікації. Конкретні функції таких засобів обумовлені взаємозв'язком комунікативної ланки з усіма іншими функціями управління. В цілому комп'ютерні засоби головним своїм призначенням мають посилення інформаційного впливу між усіма учасниками навчального процесу в системі прямих та зворотних каналів зв'язку, що функціонують в структурі педагогічної системи.

Для викладача комп'ютер є потужним засобом навчання, що полегшує процес створення навчального матеріалу, його демонстрації, викладу в розгорнутому або стислому виді, з ілюстраціями або без них. У самому навчальному процесі дозволяє зняти з викладача саму трудомістку роботу, наприклад, тренувальні вправи, за яких комп'ютер сам контролює й вимагає повторення завдання доти, поки показники того, якого навчають, не будуть максимально наближені до необхідного.

Набувають більшого поширення міжнародні телекомунікаційні проекти, і студенти, одержуючи доступ до професійних банків і баз даних, опановують наукові проблеми, працюють невеликими дослідницькими колективами, обмінюються результатами з іншими дослідниками в своїй галузі. Використання добре структурованої інформації, що зберігається в базах даних, є засобом перевірки власних гіпотез, допомагає студенту запам'ятати інформацію, сприяє формуванню прийомів виконання логічних операцій аналізу, порівняння тощо.

Викладач, завдяки доступу до мереж телекомунікацій, не тільки істотно підвищує свою інформаційну озброєність, і й одержує унікальну можливість спілкуватися зі своїми колегами практично по всьому світові. Це створює ідеальні умови для професійних контактів, виконання спільної навчально-методичної і наукової праці, обміну навчальними розробками, даними тощо.

Таким чином, комп'ютеризація навчання покликана розширити можливості викладача, педагога для посилення його впливів на підвищення якості засвоєння студентами навчального матеріалу, а також для підвищення ефективності навчання загалом.

Встановлено, наприклад, що педагогічно доцільне й методично грамотне використання звукових приладів збільшують обсяг засвоєння студентами інформації на 15%, візуальних – на 25%, спільне застосування звукової та візуальної комп'ютерної техніки забезпечує засвоєння навчальної інформації обсягом до 65% [2].

У свою чергу, викладач виступає одним із ведучих суб'єктів управління навчально-пізнавальною діяльністю і всі його функції практично можуть мати комп'ютерну підтримку. Однак на сучасному етапі найбільшою мірою комп'ютерне забезпечення отримали дві його функції – інформаційна та контролююча. Це пояснює розповсюджену класифікацію розподілу комп'ютерних засобів на три категорії:

- інформаційні;
- контролюючі;
- навчальні, які являють собою поєднання інформаційних та контролюючих.

Усі комп'ютерні засоби навчання можуть застосовуватись з різними цілями як автономно, так і в комплексах. Склад таких комплексів визначається тими конкретними завданнями, які вирішуються викладачем під час проведення лекційних, семінарських, практичних, лабораторних занять, тобто, залежно від форми організації процесу навчання. Відмінності визначаються також загальними цілями навчання та матеріальними можливостями конкретного закладу освіти.

Розглянемо формування складу комплексу комп'ютерних засобів навчання при виконанні викладачем інформаційної функції. Відомо, що інформаційна діяльність педагога складається із двох компонентів: 1) інформаційного забезпечення навчальних занять; 2) самого процесу представлення навчальної інформації.

Інформаційне забезпечення навчальних занять, у свою чергу, пов'язане з відбором наукової інформації відповідно до цілей та профілю професійної підготовки майбутніх фахівців, а також з дидактичною обробкою наукової інформації й перетворенням її в предмет вивчення чи навчальний фрагмент.

Для технічної реалізації компонентів інформаційної функції, результатом чого є створення інформаційного банку навчальних занять, до складу комплексу комп'ютерних засобів навчання можуть входити різноманітні документи, файли, аудіо-, відео-, фотоматеріали тощо. Для представлення навчальної інформації до складу комплексу можуть бути включені всі відомі програмні засоби відтворення звукової та візуальної інформації.

Контролююча функція викладача забезпечується за допомогою засобів відображення, обробки, фіксації інформації, яка отримується викладачем від студентів (наприклад, у вигляді відповідей) по каналам зворотного зв'язку. Обробка, реєстрація поточних, проміжних та кінцевих результатів навчання може відбуватися за спеціальними програмами. Крім засобів, призначених для викладачів, до комплексів можуть бути введені індивідуальні засоби відображення для самих студентів з метою забезпечення самоконтролю.

Комп'ютерними засобами забезпечуються й інші функції викладача, пов'язані з прийняттям рішень та організацією їх виконання.

В межах організаторської функції педагога з метою підвищення активності самих студентів у ході навчальних занять (лекцій, семінарів, практикумів, лабораторних) до комплексу можуть входити різноманітні комп'ютерні програми: тренажери, ігри, імітатори реальних об'єктів, явищ, технологічних процесів тощо. Для регулювання й підвищення

навчальної працездатності студентів на заняттях можуть включатися засоби реалізації функціональної музики, сугестивної педагогіки, релаксації і т.п.

Комплекси комп'ютерних засобів навчання за своїм складом і функціональними зв'язками видозмінюються та модифікуються залежно від організаційних форм навчальних занять і тих конкретних навчальних завдань, які на цих заняттях вирішуються.

Функціональне призначення комп'ютерних технологій навчання відрізняється по відношенню до студентів та викладачів. Для педагога комп'ютерні технології є інструментом його праці, для студентів – засобом їх психічного розвитку. З одного боку, комп'ютери полегшують процес навчання в сенсі підвищення оперативності передачі навчальної інформації, контролю її засвоєння, корекції різного роду відхилень в навчанні, з іншого боку, надмірне захоплення комп'ютером, недоцільне його використання може стати джерелом втрати пізнавальних інтересів, лінощів мислення та інших небажаних наслідків, у тих, хто навчається. Так, переваги від використання комп'ютерів можуть обернутися негативною стороною для студентів [4, с. 491].

Психологічна ефективність впровадження комп'ютерних технологій педагогом визначається передусім типом навчальних програм, логічною структурою навчальної дисципліни, методикою викладання. Все це вимагає від викладача не тільки високого рівня методичної компетентності, але й високої комп'ютерної грамотності й технічної культури.

Висновки. Проведений аналіз основних функцій викладача вищого навчального закладу з позицій використання комп'ютерних технологій навчання надав підстави визначити ефективні способи застосування комп'ютерних (мультимедіа) засобів у навчальному процесі, серед яких:

- використання електронних лекторів, тренажерів, підручників, енциклопедій, словників;
- розробка ситуаційно-рольових та інтелектуальних ігор з використанням штучного інтелекту;
- моделювання процесів і явищ;
- забезпечення дистанційної форми навчання;
- проведення інтерактивних освітніх телеконференцій, on-line семінарів, тренінгів;
- побудова систем контролю й перевірки знань і умінь студентів (використання контрольних програм, тестів);
- створення і підтримка сайтів навчальних закладів;
- створення презентацій навчального матеріалу;
- здійснення проектної і дослідницької діяльності студентів та ін.

Підготовка майбутніх фахівців за умови використання комп'ютерних технологій та засобів навчання сприяє:

- підвищенню мотивації студентів до навчання;
- реалізації соціальної мети, а саме – інформатизації суспільства;
- інтенсифікації процесу навчання;
- особистісному розвитку студента;
- розвитку навичок самостійної роботи з навчальним матеріалом;
- підвищенню ефективності навчання за рахунок його індивідуалізації.

Отже, комп'ютеризація навчання у вищій освіті доводить переваги впровадження сучасних комп'ютерних технологій, що дає змогу підвищити якість навчання, створити нові засоби впливу, ефективні форми взаємодії зі студентами та забезпечити основні функції викладача ВНЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды: В 2-х т.
2. / Акад. пед. наук СССР. — М. : Педагогика, 1980. — Т.1. — С. 95-96.
3. Буза А.Г. Психофизиологические особенности восприятия учебной информации [Електронний ресурс]. / Буза А.Г.// VI Международная студенческая электронная научная

конференція «Студенческий научный форум» 15 февраля – 31 марта 2014 года Режим доступа: [http:// www.scienceforum.ru](http://www.scienceforum.ru)

4. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій єдиного інформаційного простору системи освіти України: монографія / [В.В.Лапінський, А.Ю.Пилипчук та ін.]; за наук. ред. проф. В.Ю.Бикова. – К.: Педагогічна думка, 2010. – 160с.
5. Машбіц Є.І. Основи нових інформаційних технологій навчання. – К.: Основа, 1997. – С. 21.
6. Якунин В.А. Педагогическая психология: Учеб пособие. /Европ. Ин-т экспертов. /Якунин В.А. – СПб: Изд-во «Полиус», 1998. – 639с

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Denysenko V.V.

Kherson State University, Kherson, Ukraine

COMPUTERIZATION OF EDUCATION AS A TOOL OF UNIVERSITY TEACHER'S BASIC FUNCTIONS SUPPORT

The intensive process of education computerization confronts modern educators a number of economic, technical, social, psychological and educational problems that need to be solved. The use of computer technology in educational process opens enormous opportunities for the development of cognitive abilities – from sensory and perceptual to speech and mental forms.

In broad dissemination and use of technical aids, optical and acoustic techniques, programmed education, cinema, television, computer, the modern scientists and researchers see one of the main factors to enhance education and upbringing level both at regular and higher education institutions.

Unfortunately, the process of the organic combination of technical and pedagogical sciences in terms of theory and practice introducing computer (multimedia) teaching aids is not as powerful as expected; and as it has been dictated by the needs of the modern society. The slow pace of computerization's implementation of the learning process at high school has been caused by the reasons of different nature and scale.

The main objective of the article is to highlight the problems of computer teaching aids using in teaching process at higher education institutions. The conducted analysis of studying computerization allowed us determining the impact and role in providing the university teacher's basic functions. It has been established that the teacher is one of the management leading objects of educational and cognitive students' activity and all its functions practically may have computer support.

Keywords: educating computerization, university teacher's functions

Денисенко В.В.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

Интенсивный процесс компьютеризации образования ставит перед современными педагогами ряд экономических, технических, социальных, психологических и педагогических задач, требующих решения. Использование компьютерной техники в учебном процессе открывает огромные возможности для развития познавательных способностей – от сенсорно-перцептивных к речевой-мыслительных их форм.

В широком распространении и использовании технических средств, оптической и акустической техники, программированного обучения, кино, телевидения, компьютера современные ученые-исследователи видят один из главных факторов повышения качества обучения и воспитания как в общеобразовательной, так и в высшей школе.

К сожалению, процесс органического сочетания технических и педагогических наук с точки зрения развития теории и практики внедрения компьютерных (мультимедиа) средств обучения происходит не столь мощно, как это ожидалось; и как это диктуется потребностями

современного общества. Медленные темпы внедрения компьютеризации процесса обучения в высшей школе вызваны причинами разного характера и масштаба.

Основной задачей статьи является освещение проблемы использования компьютерных средств обучения в процессе преподавания в высших учебных заведениях. Проведенный анализ компьютеризации обучения позволил определить влияние и роль на обеспечение основных функций педагога в вузе. Установлено, что преподаватель выступает одним из ведущих субъектов управления учебно-познавательной деятельностью студентов и все его функции практически могут иметь компьютерную поддержку.

Ключевые слова: компьютеризация обучения, функции преподавателя вуза

УДК 378.14+004

Дюлічева Ю.Ю.

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського, м.
Сімферополь, Україна**ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ
ЕКОНОМІСТІВ**

DOI:10.14308/ite000469

У статті досліджуються хмарні сервіси щодо можливостей їх застосування у професійній підготовці майбутніх економістів. У роботі проаналізовано: 1) хмарний сервіс *gantter* для аналізу проектів, їх ресурсів, ризиків та на прикладі продемонстровано можливості побудови діаграми Ганта проекту й виявлення критичного шляху проекту з використанням хмарного сервісу *gantter*; 2) хмарний сервіс *SageMath Cloud* з можливістю використання у хмарі мов програмування *Sage*, *R*, *Python*, *Cython* *GAP* та продемонстровано можливості для аналізу даних на прикладі побудови лінійної регресійної моделі на основі експериментальних даних з використанням мови *R*; 3) хмарний сервіс *Google* на прикладі використання електронних таблиць для розв'язання задачі лінійного програмування на основі надбудови *Solver* для розв'язання лінійних оптимізаційних задач; 4) освітній проект *Big Data University*, метою якого є навчання студентів обробленню великих об'ємів даних на основі хмарних технологій з можливістю вивчення мови запитів *SQL*, мови *R* для аналізу даних й методів роботи зі сховищами даних; 5) хмарні сервіси від «ІС» та «БухСофт» для вивчення бухгалтерських інформаційних систем з можливістю створення звітів та нарахування зарплатні.

Ключові слова: хмарний сервіс управління проектами *gantter*, хмарний сервіс аналізу даних *SageMath Cloud*, освітній проект *Big Data University*, хмарні сервіси *Google*, хмарні сервіси «ІС» та «БухСофт».

Постановка проблеми. Останнім часом спостерігається розповсюдження та застосування хмарних технологій у різних соціальних сферах від економіки до освіти. У світі з'являються нові методики, засоби та проекти ефективного використання хмарних технологій. Одним з таких проектів, наприклад, є «Освітня хмара» (<http://ooblako.ru>), як сучасний інструмент для створення відкритих освітніх ресурсів та реалізації концепції «навчання без меж», тобто викладачі й студенти мають доступ до навчальних ресурсів з будь-якого пристрою, що має підключення до Інтернету, та у будь-який час. За допомогою освітньої хмари викладачі мають зручний інструмент для створення й розповсюдження власних навчальних курсів з можливістю збереження курсів лекцій у форматах *Moodle* і *Scorm*.

Стрімке розповсюдження хмарних технологій можна пояснити зацікавленістю великих корпорацій *Google*, *Microsoft*, *IBM*, *Oracle* та інших у розвитку хмарних обчислень, у тому числі, в освіті та науці. Наприклад, *ICA (IBM Cloud Academy)* – хмарна академія *IBM* спрямована на розповсюдження найкращих практик щодо використання хмарних обчислень серед шкіл *K12* та вищих навчальних закладів, які впроваджують хмарні технології у своїх інфраструктурах, та їх колаборативної участі у розробці інноваційних хмарних технологій та моделей [1]. Ще одним прикладом є проект «*Imagine Cup*» від *Microsoft*, головною метою якого є залучення талановитих студентів до розробки інформаційних систем та програм на основі хмарних технологій з використанням хмарної платформи *Windows Azure* [2]. Отже, з обліком світових тенденцій актуальним питанням є розробка та впровадження хмарних сервісів та платформ у навчальний процес для організації якісної підготовки майбутніх

фахівців, зокрема, майбутніх економістів, особливо у зв'язку з переміщенням найбільш відомих бізнес-додатків у хмари.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженням щодо використання хмарних технологій у професійній підготовці студентів присвячено багато робіт зарубіжних та вітчизняних авторів. У роботі Борисової С.П. досліджено засоби електронного навчання у професійній підготовці майбутніх економістів [3]. У докладі Триуса Ю.В. розглянуті хмарні технології у професійній підготовці студентів комп'ютерних спеціальностей [4]. Сейдаметова З.С., Сейдаметов Г.С. запропонували зміст та засоби викладання навчальної дисципліни «Хмарні технології» для підготовки інженерів-програмістів [5]. Значення інформаційних технологій у підготовці сучасного бухгалтера розглянуто у роботі Сидорової М.І. [6].

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є дослідження практичної можливості використання хмарних сервісів у навчальному процесі для організації якісної професійної підготовки майбутніх економістів в умовах інформатизації суспільства.

Виклад основного матеріалу. У сучасних умовах якісна підготовка майбутніх фахівців значною мірою залежить від якості отриманих знань й наявності практичних навичок роботи з передовими інформаційними системами й технологіями у різних сферах. Особливого значення у професійній підготовці майбутніх економістів набувають хмарні технології як потужний інноваційний засіб для бізнесу. Проаналізуємо можливості використання хмарних сервісів у навчальному процесі для підготовки майбутніх економістів.

1. *Використання хмарних сервісів для управління проектів.* Прикладом веб-орієнтованої системи управління проектами є хмарна система gantter (<http://gantter.com>), тобто система управління часом, ресурсами та ризиками проектів. Саме розміщення системи та її ресурсів у хмарах дає можливість ефективного використання цієї системи у навчальному процесі.

Розглянемо приклад планування й управління проектами в системі gantter. Проект «Реконструкція торгового центру» містить наступні відомості: робота А: Підготовка архітектурного проекту (час виконання: 5, безпосередньо попередніх робіт немає); робота В: Визначення майбутніх орендарів (час виконання: 6, безпосередньо попередніх робіт немає); робота С: Підготовка проспекту для орендарів (час виконання: 4, безпосередньо попередня робота – А); робота D: Вибір підрядника (час виконання: 3, безпосередньо попередня робота – А); робота Е: Підготовка документів для отримання дозволу на будівництво (час виконання: 1, безпосередньо попередня робота – А); робота F: Отримання дозволу на будівництво (час виконання: 4, безпосередньо попередня робота – Е); робота G: Здійснення будівництва (час виконання: 14, безпосередньо попередні роботи – D,F); робота H: Підписання контрактів з орендарями (час виконання: 1, безпосередньо попередні роботи – В,С); робота I: Вселення орендарів до павільйонів (час виконання: 2, безпосередньо попередні роботи – G,H) [7].

Після натиснення кнопки Start now на головній сторінці системи gantter студентові необхідно здійснити просту реєстрацію в системі. Після чого файловий цент smartapp (smartapp.com) надає можливість отримання доступу до файлів, що збережені у будь-яких хмарних сховищах, та використання безкоштовного хмарного сховища SmartDrive об'ємом 5 Гб інформації.

Інтерфейс веб-орієнтованої хмарної системи gantter є подібним до систем управління проектами цього класу таких, як Microsoft Project, Spider Project тощо й представлений на малюнку 1. Головне меню містить наступні пункти: Проект, Правка, Вид, Дії, Базові Плани, Розширення, Допомога, Автозбереження. Пункт Проект надає можливість створення нового проекту (або нового проекту з використанням шаблону), імпорту локального файлу або імпорту проекту, що виконаний у Microsoft Project, друку у різних форматах. Пункт Правка надає можливість редагування задач проекту та інших даних. Пункт Вид надає можливість відображення назв ресурсів та задач (робіт) проекту, виділення критичних та відображення завершених задач, фільтрування задач за ресурсами та відображення стовпця базового плану.

Пункт Дії надає можливість розміщення задач, автовирівнювання ресурсів та визначення властивостей проекту (загальні властивості проекту, властивості задач, ресурсів, ризиків). Пункт Базові плани надає можливість управління базовими планами. Пункт Розширення надає можливість підключення різних розширень до проекту та знайомство з довідкою розробника. Пункт Допомога надає можливість отримання довідкової інформації, знайомство зі співтовариством хмарної системи та здійснення оборотного зв'язку.

Робоча панель проекту містить можливість визначення задач проекту (Задачі), ресурсів проекту (Ресурси), календарного графіку проекту (Календарі), ризиків проекту (Ризики). Робоча область, при виборі пункту «Задачі» робочої панелі, складається з двох частин: введення даних про кожну задачу проекту (означення роботи, назва роботи, тривалість, начало й закінчення роботи, попередні роботи, ресурси) й автоматичну побудову діаграми Ганта для проекту. Для відображення критичного шляху (критичних робіт (задач) проекту) слід обрати пункт Вид, далі встановити вибір для пункту Виділяти критичні задачі. При виборі пункту Ресурси робочої панелі можна визначити назву ресурсу, його тип (матеріальний або трудовий), витрати та базовий календар. При виборі пункту Календарі можна обрати стандартний календар, 24-годинний або нічну зміну. При виборі пункту Ризики робочої панелі можна описати вид ризику, причину, ймовірність, пріоритет і т.п.

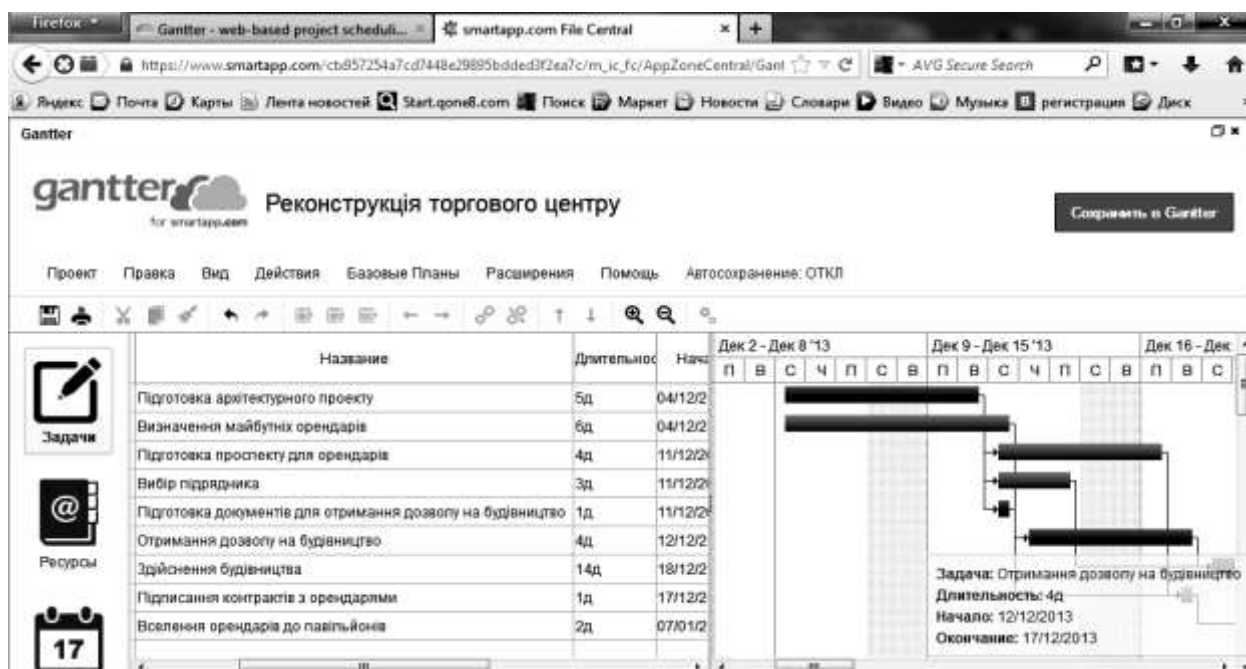


Рис. 1. Інтерфейс веб-орієнтованої хмарної системи gantter з виділенням критичних робіт

2. Використання хмарних сервісів для розв'язання задач економіко-математичного моделювання.

Для розв'язання задач економіко-математичного моделювання часто використовуються різні математичні пакети, але не зважаючи на розповсюдження хмарних сервісів, можливість використання відомих математичних пакетів таких, як Matlab, Maple, Statistica, Mathcad та ін. у хмарах дуже обмежена. Наприклад, Корнелльський університет (Cornell University) надає можливість використання двох сервісів «Red Cloud» [8]: 1) інфраструктура як сервіс (IaaS) для використання Eucalyptus – відкритої хмарної обчислювальної платформи; 2) програмне забезпечення як сервіс (SaaS) для використання обчислювального серверу MatLab, але його застосування для розв'язання економіко-математичних задач у хмарах потребує наявності ліцензії.

Ще одним прикладом розв'язання задач обчислювальної математики та аналізу даних

у хмарах є SageMath Cloud із можливістю створення робочих листів з використанням Sage, R, Python, Cython GAP і т.п. та можливістю написання й компіляції програмного коду на більшості мов програмування та оформлення результатів у редакторі Latex [9]. Після реєстрації й створення аккаунту потрібно обрати пункт Projects та натиснути кнопку New Project. У діалоговому вікні можна ввести Заголовок проекту (Title), його опис, налаштувати режим розповсюдження (публічний або приватний) та натиснути кнопку Create Project. Після запуску проекту потрібно обрати пункт New та створити робочий лист, натиснувши на кнопку Sage Worksheet. Наведемо приклад використання мови програмування R (мова програмування для статистичної обробки даних і роботи з графікою) для побудови лінійної регресійної моделі у хмарі SageMath Cloud. У робочому листі, що приведений на малюнку 2, першою командою потрібно ввести %r для налаштування мови програмування R. Далі вводимо вибірку, та використовуємо функцію `plot(x,y)` для побудови експериментальних точок; `abline(lm(x~y))` для побудови графіка по знайденим коефіцієнтам a і b моделі. Після введення всіх функцій потрібно натиснути кнопку для виконання проекту.

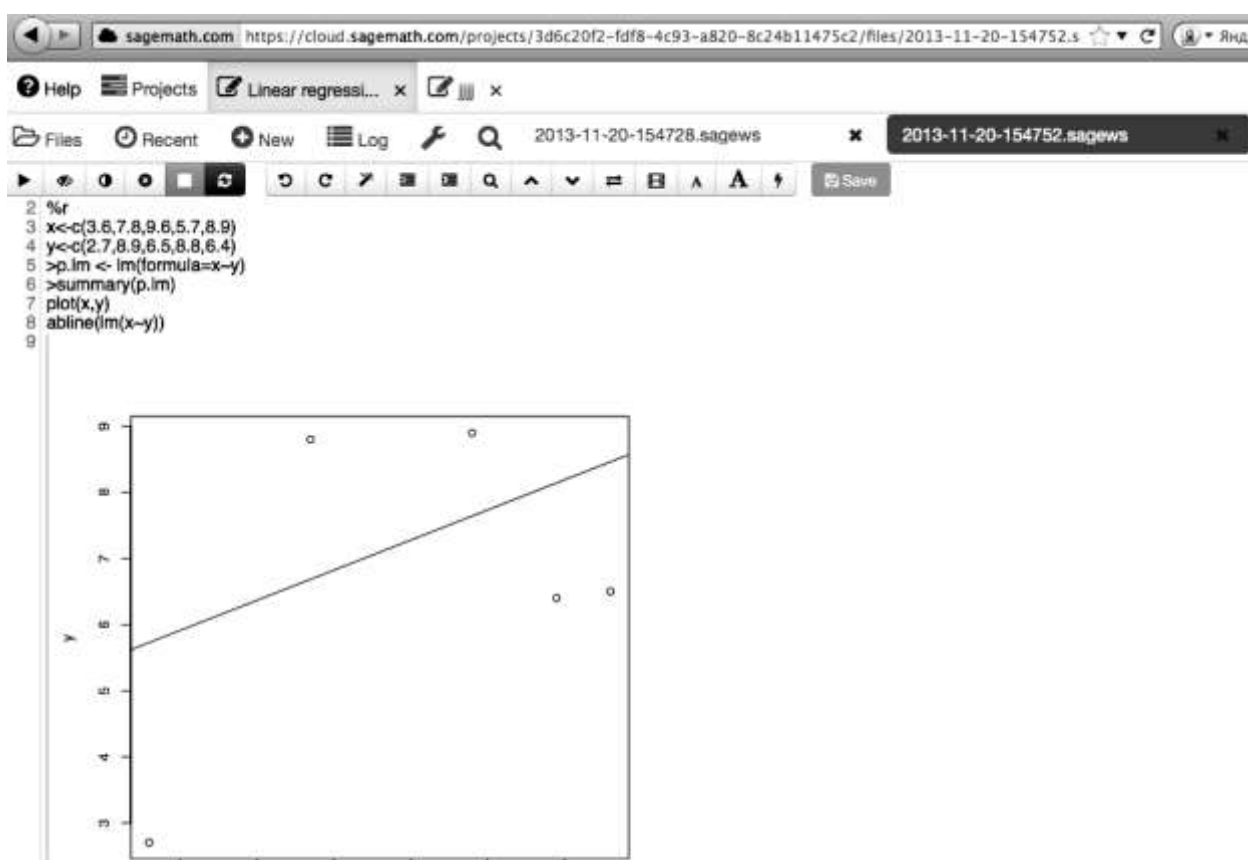


Рис.2. Приклад побудови лінійної регресійної моделі у хмарі SageCloud Math

Важливим напрямом у професійній підготовці майбутніх економістів є придбання практичних знань з побудови оптимізаційних моделей та розв'язання оптимізаційних задач. Використання у хмарі SageMath Cloud мови програмування R надає можливість розв'язання задачі лінійного програмування на основі функцій пакету `boot`, що містить, наприклад, функцію для виконання симплексного методу.

Розв'язати задачу економіко-математичного моделювання у хмарах можна за допомогою електронних таблиць Google. Для цього потрібно запуснути Google Docs, натиснути кнопку Create та обрати пункт меню Spreadsheet (електронні таблиці). Наведемо приклад розв'язання задачі лінійного програмування [10]:

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 18,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 16,$$

$$x_2 \leq 5,$$

$$3x_1 \leq 21.$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

.

Заповнимо комірки A3:A6 вільними членами нерівностей в системі обмежень задачі лінійного програмування. У комірках C2, D2 отримаємо значення змінних x_1, x_2 оптимального розв'язку. Діапазон комірок C3:D6 заповнимо коефіцієнтами при змінних у нерівностях системи обмежень. У комірці E2 введемо формулу для обчислення значення функції цілі F як $2*SC2+3*SD2$. У комірці B3 введемо формулу для обчислення обмежень (лівих частин нерівностей) як $C3*SC2+D3*SD2$ та виконаємо автозаповнення для комірок з діапазону B3:B6 (малюнок 3).

	A	B	C	D	E	F
1	Вільні члени	Обмеження	x_1	x_2	F	
2			0	0	0	
3	18	=C3*SC2+D3*SD2	1	3		
4	16	0	2	1		
5	5	0	0	1		
6	21	0	3	0		
7						
8						

Рис.3. Заповнення електронної таблиці Google Docs

Після заповнення відповідних комірок оберемо пункт меню Tools→Solver.... У результаті з'явиться діалогове вікно, що представлено на рис. 4, з наступними опціями: тип оптимізації (задача на максимум (Maximize) або на мінімум (Minimize)); комірка для оптимізації (комірка, що містить значення функції цілі, для нашого прикладу – це E2 (Sheet!E2)); комірки для змінення (комірки для отримання значень змінних оптимального розв'язку, для нашого прикладу – це діапазон C2:D2 (Sheet!C2:D2)) з можливістю налаштування невід'ємних значень; завдання умов (у нашому прикладі – це $B3 \leq A3$ (Sheet1!B3 ≤ Sheet1!A3) для всіх нерівностей системи обмежень).

3. Використання хмарних сервісів для вивчення баз даних. Важливою вимогою до підготовки майбутніх фахівців є наявність знань та практичних навичок обробки та аналізу даних. Прикладами хмарних сервісів для придбання практичних навичок роботи з базами даних є хмарні сервіси від Oracle, хмарний сервіс Microsoft Live@edu, що надає можливість роботи з системою управління базами даних MS Access та ін.

Освітній проект Big Data University (<http://bigdatauniversity.com/>) – Університет великих даних, створений з метою навчити студентів обробці великих об'ємів даних з використанням хмарних технологій. Проект Big Data University розвивається за підтримки співробітників IBM з головним девізом «Learn From the Industry's Best» – «Навчайтеся у

найкращих фахівців індустрії» і пропонує безкоштовні та платні навчальні курси від найкращих професіоналів та вчителів із хостінгом у хмарі та підтримкою Moodle 2. Навчальні курси спрямовані на формування у користувачів (студентів) практичних навичок з представлення та аналізу великих об'ємів даних з метою прийняття обґрунтованих рішень; з організації баз даних; з роботи зі сховищами даних. Один з навчальних курсів університету великих даних підтримується компанією Amazon Web Services, яка пропонує кредит у 25 доларів для вивчення великих об'ємів даних у хмарі від Amazon. Прикладами навчальних курсів університету великих даних є безкоштовний курс «Основи SQL» (вивчення основ реляційної моделі даних та мови SQL з використанням DB2 Express C – безкоштовної версії IBM DB2 серверів баз даних); «Основи DB2» (вивчення основних відомостей про DB2 з використанням DB2 Express C); «SQL доступ для Hadoop» (вивчення переваг мови SQL для доступу до великих даних, що збережені у HDFS або HBase, для придбання практичних навичок надається можливість доступу до кластеру Hadoop з підтримкою Hive, HBase, HDFS і Big SQL); «Використання HBase для організації доступу до великих даних у реальному часі» (вивчення основ HBase, практичне використання Client API для виконання операцій з HBase та інших клієнтів; інтеграція HBase з MapReduce); «Введення у аналіз даних з використанням мови R» (вивчення основ мови програмування R, практична підготовка даних до аналізу, обчислення статистичних характеристик та візуалізація даних, розробка R-моделей для прогнозування очікуваних результатів) і т.д. За результатами онлайн-курсів (після вдалого складання іспиту) університету великих даних студент отримує сертифікат досягнень.

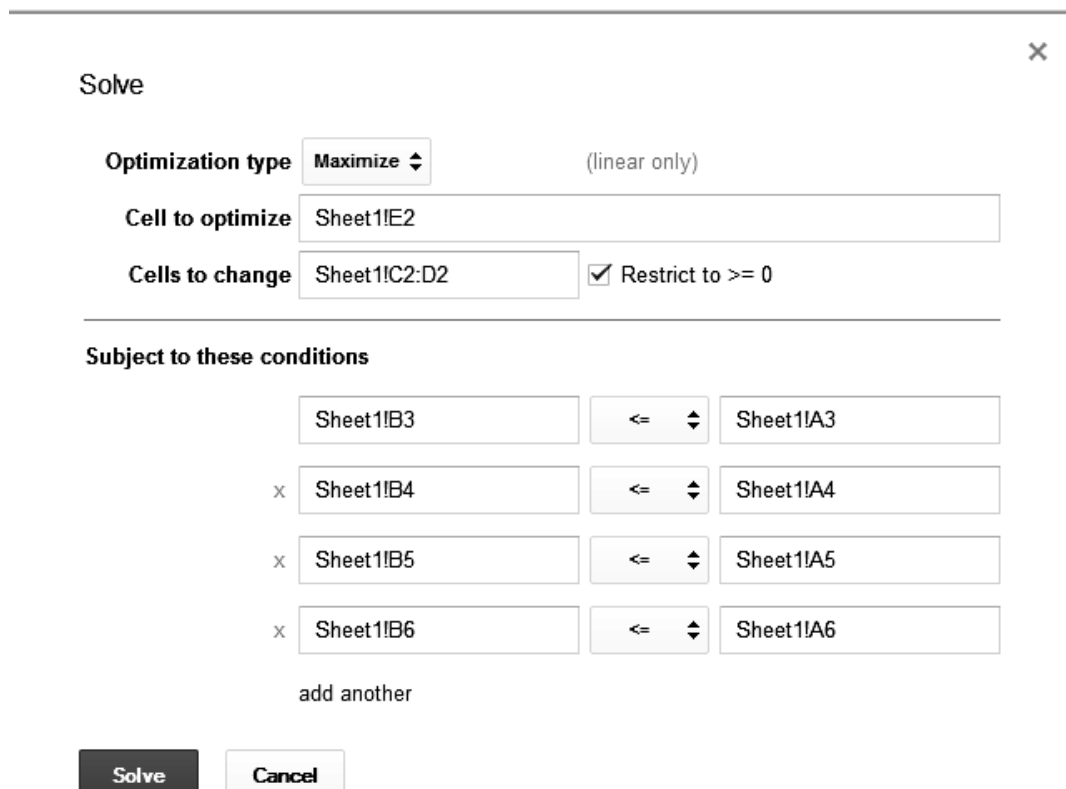


Рис. 4. Діалогове вікно Tools→Solver для розв'язання лінійних оптимізаційних задач в електронних таблицях хмарного сервісу Google Docs

4. Використання хмарних сервісів при вивченні бухгалтерських інформаційних систем. Більшість сучасних інформаційних систем бухгалтерського обліку мають конфігурації для роботи у хмарах. Отже, оволодіння практичними навичками роботи з бізнес-додатками у хмарах суттєво підвищує конкурентоспроможність студентів – майбутніх економістів. Відомі системи бухгалтерського обліку потребують наявності ліцензій при

використанні у хмарах. За відсутності ліцензії практично кожний хмарний сервіс надає можливість використання демо-версії у хмарі. Такі демо-версії та наявність відеороликів і відеокурсів дають можливість використання бізнес-додатків у хмарних сервісах для самостійної роботи студентів. Розглянемо відомі системи бухгалтерського обліку, що мають конфігурації у хмарах, та матеріали, що можуть бути використані для самостійної підготовки студентів. «1С: Підприємство» має конфігурацію «1С: Підприємство через Інтернет» (<http://1cfresh.com>), що реалізує можливість роботи з системою через використання хмарного сервісу, зокрема, містить наступні додатки «1С:Бухгалтерія», «1С:Управління невеликою фірмою», «1С:Звіт підприємця», «1С:Зарплатня», «1С:Бухгалтерія державного закладу». Наприклад, відеокурс «1С:Бухгалтерія 8» містить навчальні відеоролики, які можна вивчати в режимі онлайн або завантажити на диск. Навчальне відео надає можливість студентам отримати практичні навички щодо автоматичного й ручного вводу бухгалтерських проводок, оформлення покупки товару у постачальника, оформлення продажі товару покупцю, освоєння інтерфейсу та загальних принципів роботи з «1С:Бухгалтерія», введення даних про організацію.

Бухгалтерська система «Бухсофт» (<http://buhsoft.ru/>) пропонує роботу у хмарах з сервісом «Бухсофт-онлайн», який став лауреатом премії «Хмари 2012» в номінації хмари для бізнесу за результатами народного голосування. «Бухсофт-онлайн» містить наступні онлайн-модулі: «Торгівля й послуги» для автоматизації складського й оперативного обліку; «Бухгалтерія» для автоматизації бухгалтерського і/або податкового обліку; «Зарплатня й кадри» для автоматизації кадрового обліку та начислення зарплатні; «Підготовка звітності», «Тестування звітності» і т.п. Для придбання практичних навичок роботи з системою «Бухсофт» в процесі самостійної роботи студент може використовувати навчальне відео, завантажити приклади звітностей та приймати участь у форумі, де є докладний опис функціональних можливостей кожного модуля та скріншоти, що демонструють як працювати з системою.

Висновки. Таким чином, перенесення значної кількості бізнес-додатків до хмар потребує від майбутніх фахівців і, в першу чергу, майбутніх економістів, знання хмарних технологій і наявності практичних навичок роботи з сучасними бізнес-додатками й інформаційними системами у хмарах. Запропоновано напрями використання хмарних сервісів у професійній підготовці майбутніх економістів. При виконанні лабораторних практикумів і завдань для самостійної роботи щодо використання хмарних технологій майбутні економісти отримають важливі навички щодо 1) поняття хмарної технології та хмарних сервісів; 2) потужностей хмарних сервісів відносно швидкості обробки великих об'ємів даних, зокрема для виконання інтелектуального аналізу даних, обґрунтованого прийняття рішень, управління часом та ресурсами проектів, побудови оптимізаційних моделей, ведення бухгалтерського обліку та аудиту, побудови графіків, діаграм тощо; 3) можливостей збереження великих об'ємів інформації та миттєвого доступу до них з будь-якого гаджету; 4) поняття про надійність та безпеку даних, які розміщені у хмарних сховищах; 5) формування навичок роботи з платформами хмарних технологій для корпоративних додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cloud Computing Services and Architecture for Education / [C. Davia, G. Ghezzi, S. Gowen, R. Harris, et al.] – ICA CON 2012.
2. Microsoft Imagine Cup [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.imaginecup.com>.
3. Борисова С. П. Средства электронного обучения в профессиональной подготовке студентов – будущих экономистов / С. П. Борисова – Вестник СамГУ. – 2009. – № 7(73). – С. 168-173.
4. Триус Ю. В. Хмарні технології у професійній підготовці студентів комп'ютерних спеціальностей / Ю. В. Триус // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару. – 2012. – С. 147-149.

5. Сейдаметова З. С. Обучение облачным технологиям инженеров-программистов / З. С. Сейдаметова, Г. С. Сейдаметов // Інформаційні технології в освіті. – № 15. – 2013. – С. 74-82.
6. Сидорова М. И. Роль информационных технологий в подготовке современного бухгалтера / М. И. Сидорова // Бухгалтерский учет, № 8. – 2013. – С. 123-125.
7. Афанасьев М. Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: Учеб. пособие/ М. Ю. Афанасьев, Б. П. Суворов – М. ИНФРА-М, 2003. – 444 с.
8. Red Cloud [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cas.cornell.edu/redcloud/>
9. The Sagemath Cloud Computational mathematics in the cloud [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.sagemath.com/>
10. Кремер Н. Ш. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов/ Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 407 с.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2014

Yuliya Dyulicheva

Tavriisk National University named after V.I. Vernadskiy University, Simferopol, Ukraine

THE CLOUD TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL EDUCATION OF THE FUTURE ECONOMISTS

The usage of the cloud services in the professional education of the future economists are investigated. The following cloud services are analyzed in the paper: 1) the cloud service ganter for project management, its resources management, risks evaluation with example of the capabilities for Ganter diagram creation, project critical path determination based on ganter cloud service are considered; 2) the cloud service SageMath Cloud with capabilities of programming languages R, Python, Cython GAP usage for data analysis with example of the linear regression model construction on data sample based on the language R usage are considered; 3) Google's cloud service based on the spreadsheets for the linear programming problems solving based on the tool Solver for the linear optimization problem is investigated; 4) the educational project Big Data University the main goal of which is learning of the students to handle big data based on the cloud technologies with the capabilities to learn request language SQL, language R for data analyses and the methods for data warehouse preprocessing are considered; 5) the cloud services from «1C» and «BuhSoft» studying of the accounting information systems with the reports creation and payroll capabilities are analyzed.

Keywords: cloud service ganter for project management, cloud service SageMath Cloud for data analysis; educational project Big Data University; cloud services Google Docs; cloud services from «1C» and «Buhsoft».

Дюличева Ю.Ю.

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Украина

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

В статье исследуются облачные сервисы относительно возможностей их применения в профессиональной подготовке будущих экономистов. В работе проанализированы: 1) облачный сервис ganter для управления проектами, их ресурсами, рисками и на примере продемонстрированы возможности построения диаграммы Ганта проекта и выявления критического пути проекта с использованием облачного сервиса ganter; 2) облачный сервис SageMath Cloud с возможностью использования языков Sage, R, Python, Cython GAP и продемонстрированы возможности анализа данных на примере построения линейной регрессионной модели на основе экспериментальных данных с использованием языка R;

3) облачный сервис Google на примере использования электронных таблиц для решения задачи линейного программирования на основе надстройки Solver для решения линейных оптимизационных задач; 4) образовательный проект Big Data University, целью которого является обучение студентов обработке больших объёмов информации на основе облачных технологий с возможностью изучения языка запросов SQL, языка R для анализа данных и методов работы с хранилищами данных; 5) облачные сервисы от «1С» и «БухСофт» для изучения бухгалтерских информационных систем с возможностью создания отчетов и начисления заработной платы.

Ключевые слова: облачный сервис управления проектами gantter; облачный сервис анализа данных SageMath Cloud; образовательный проект Big Data University; облачные сервисы Google Docs; облачные сервисы от «1С» и «БухСофт».

УДК 004:371.64:681.3

Козловский Е.О., Кравцов Г.М.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ФИЗИКЕ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

DOI:10.14308/ite000470

Представлены результаты разработки программного модуля «Виртуальная лаборатория» в системе дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет» (СДО ХВУ) применительно к задачам физики. Актуальность исследования обусловлена отсутствием в существующих системах дистанционного обучения поддержки создания и использования виртуальных лабораторных работ по дисциплинам естественно-научного профиля. Предметом исследования является программный модуль создания и использования виртуальных лабораторных работ в системе дистанционного обучения. Цель исследования – описание технологии разработки программного обеспечения виртуальной лаборатории по физике для системы дистанционного обучения. Описаны информационные технологии проектирования и разработки, а также структура виртуальной лаборатории и ее место в СДО ХВУ. Также описаны основные режимы работы программного модуля в системе и методы его использования в учебном процессе.

В основе структуры программного модуля «Виртуальная лаборатория» лежит мультимедийный Веб-редактор виртуальных лабораторных работ, который создан по технологии объектно-ориентированного проектирования. Программная библиотека мультимедийных 3D объектов, созданных в среде разработки интерактивных графических объектов Unity3D, унифицирует процесс создания и обработки виртуальных лабораторных работ. Базовым математическим пакетом для поддержки вычислений является математический процессор Waterloo Maple. Применение разработанного программного интерфейса позволит преподавателям создавать лабораторные работы и использовать их в своих дистанционных курсах. Учащиеся, в свою очередь, смогут проводить исследования, выполняя виртуальные лабораторные работы.

Ключевые слова: система дистанционного обучения, Херсонский виртуальный университет, виртуальная лаборатория, мультимедиа технологии.

Постановка проблемы. Развитие систем дистанционного обучения (СДО) повлекло за собой перенесение в виртуальную среду основных форм и способов обучения – это группы, курсы, тесты, библиотеки, виртуальные комнаты общения, виртуальные доски с широкими возможностями представления учебного материала [1]. По мнению авторов, следующий этап развития СДО обусловлен необходимостью создания универсальной виртуальной лаборатории, содержащей в себе цифровые аналоги лабораторных кабинетов университета, со всеми необходимыми инструментами. В такой лаборатории обеспечивается поддержка научных исследований учащихся и контроля на всех этапах учебного процесса.

Предметом исследования данной статьи являются виртуальные лаборатории в системе дистанционного обучения. **Цель исследования** – описание технологии разработки программного обеспечения виртуальной лаборатории по физике для системы дистанционного обучения. **Задачи исследования** – показать на примере виртуальной лаборатории по физике концепцию внедрения в систему ДО дополнительного инструментария, расширяющего функциональность системы.

Анализ публикаций по тематике статьи. В научной литературе активно обсуждаются вопросы, связанные использованием, внедрением и усовершенствованием

ИКТ, а также учебных программных средств в образовательном процессе. На важность теоретических и экспериментальных исследований в области компьютерно-ориентированных и дистанционных технологий обучения указывали в своих работах многие учёные и практики: Быков В.Ю., Морзе Н.В., Жалдак М. И., Раков С.А., Спиваковский А.В., Кудин А.П., Кухаренко В.Н. и др.

Анализ показывает, что в научной литературе существует недостаток работ, посвященных тематике моделирования и разработки инструментальных средств для внедрения в системы дистанционного обучения. Сегодня ИКТ в сфере образовательного процесса развиваются эффективнее, если применяются принципы автоматизации процессов [4]. Задача внедрения виртуальной лаборатории пока не решена в популярных системах ДО [6] [7]. Чаще всего вопрос использования ВЛ в дистанционном обучении рассматривается с точки зрения применения ВЛ в как внешней среды, результаты использования которой заносятся в СДО вручную.

Актуальность работы. Повсеместное внедрение дистанционных технологий в учебных заведениях, наблюдающееся в последние годы в Украине, диктует необходимость поиска новых подходов к организации процесса обучения.

Тенденции последних нескольких лет в образовательном сегменте ИКТ показывает рост создания и распространения разнообразных образовательных ресурсов, часто создаваемых по принципу облачных технологий. Среди них присутствуют разработки, реализующие виртуальные лабораторные работы. По некоторым дисциплинам можно найти ресурсы, которые можно использовать в дистанционном обучении. Например, можно привести такие программные системы как: LabView, Jmcad, Absorb Chemistry/(Electronics/Mathematics/Physics/Advanced Physics), Crocodile Mathematics, Yenka Technology (Science/Mathematics/Programming), Discovery Studio Visualizer, Swiss-PdbViewer, ChemLab, OPNET IT Guru, 3D Human Anatomy, MediView, и многие другие. Средств обучения огромное количество, они охватывают большой спектр дисциплин. Многие из них являются мощнейшими средствами для проведения виртуальных лабораторных работ. Однако, в большинстве примеров таких средств существует ряд недостатков. Прежде всего, в одном ресурсе зачастую собраны не все темы дисциплины. Это вызывает необходимость использовать более одного такого ресурса в обучении. Из этого вытекают проблемы различных методов использования ресурсов – все они созданы по-разному методически, дидактически и технически. А также не всегда удовлетворяет качество реализации.

Именно по этим причинам мы считаем, что актуальна разработка виртуальной лаборатории в прямой связке с СДО.

Существует два важнейших аспекта, позволяющих качественно развивать системы дистанционного обучения. Это, прежде всего, расширение инструментария СДО – разработка и внедрение новых технологических модулей в систему. Кроме этого, важнейшую роль в развитии играет усовершенствование механизмов централизованного сбора, передачи, обработки и хранения результатов обучения.

Внедрение виртуальной лаборатории в СДО позволяет охватить более широкий спектр методов обучения и в частности упрощает использование ВЛ для пользователей СДО. Централизованный сбор результатов учебного процесса аудитории даёт возможность автоматизировать процесс управления. Это является основой для анализа процесса обучения, а также для проведения объективных выводов о качестве обучения.

1. Описание структуры виртуальной лаборатории в системе дистанционного обучения. Применяемый при проектировании ВЛ объектно-ориентированный подход позволяет подразделить систему на логические блоки. В системе выделяется базовый сегмент блоков и предметно-ориентированные сегменты. Такая декомпозиция позволяет использовать разные подходы при создании блоков ядра системы, а также применять всё многообразие приёмов представления сегментов предметно-ориентированных областей знаний, которые отражают логическую (классы и объекты), физическую (модули и процессы) структуру системы, а также её динамические и статические аспекты [5]. При

анализе конкретной предметной области (в нашем случае) разделы Физики «Кинематика и Динамика» проработана концептуальная схема, содержащая описание основных компонентов и функций, которые они должны выполнять.

Программный модуль «Виртуальная лаборатория» (ВЛ) является подсистемой СДО, предназначенная для создания и использования виртуальных лабораторных работ (ВЛР) [2]. ВЛ рассматривается как один из важных электронных образовательных ресурсов СДО, она обеспечивает создание и использование в дистанционном учебном процессе мультимедийных объектов, управляемых пользователем. В статье описана архитектура клиентской и серверной части лаборатории, функциональность модулей системы, роли пользователей, а также принцип использования ВЛ на персональном компьютере. В лаборатории предусматривается возможность создания рабочей модели, проведения различных преобразований и изменения состояний физической модели, проведения измерений параметров модели при помощи виртуальных измерительных приборов, а также сохранения результатов выполнения работ в системе дистанционного обучения.

Технологическая основа. Для отображения моделей, процессов и явлений используется визуальное представление в виде 3D графики. Технологической основой представления является графический инструмент для разработки трёхмерных приложений Unity3D.

Unity3D – это кроссплатформенный движок для разработки интерактивных приложений с графикой, воспроизводимой в реальном времени. Этот графический движок наиболее распространен среди разработчиков трехмерных крупномасштабных игр. Движок имеет собственный редактор, разработка продуктов ведется с помощью языка C#, что позволяет создавать приложения, описывающие сложные физические процессы. Также этому способствует высокий уровень абстракции программного интерфейса. Процесс разработки 3-мерных сред объектно-ориентированный, то есть построение среды разделяется на объекты с поведением. Unity3D поддерживает большое количество аппаратных платформ. Созданный на основе языка C++, что делает движок быстрым и производительным.

Этот движок удовлетворяет ряду поставленных к нему требований, а именно:

- конечный продукт является мультимедийным 3D объектом, встроенным в HTML-страницу;
- конечный продукт является объектом высокого уровня абстракции прототипов объектов;
- обеспечение высокого качества графического представления информации;
- библиотека 3D объектов имеет возможность работать с современными форматами трехмерной графики – *.3ds, *.dae, *.fbx, *.flt;
- поддержка языков высокого уровня (C++, C#, Java) для обеспечения эффективного процесса разработки;
- наличие лицензии для свободного использования в некоммерческих целях;
- наличие редактора программной и графической разработки объектов;
- возможность подключения сторонних библиотек объектов (библиотеки для обработки данных, веб-сервисы, драйверы баз данных и т.п.).

Программная библиотека мультимедийных 3D объектов унифицирует процесс создания и обработки виртуальных лабораторных работ, она предоставляет необходимые типы данных и механизмы обработки созданных виртуальных лабораторных работ.

Программное средство Unity3D предоставляет возможность создания плагина, предназначенного для конструирования виртуальных лабораторных работ. На рис. 1 представлена структура среды разработки Unity3D. Плагин – это расширение стандартных возможностей интерфейса редактора Unity3D, например, создание собственного интерфейса программного приложения (окна, кнопки, меню и т.п.), для чего в движке существуют специальные классы и интерфейсы, видоизменяя которые можно расширять интерфейс по



Рис. 1 Среда разработки

необходимости. Это не требует от пользователя знаний структуры или других особенностей движка. Создав новый компонент (окно или меню), пользователю не нужно собственноручно программно добавлять новый элемент в списке опций – встроенный парсер кода автоматически выделяет и отображает новый элемент среди классов, которые представляют собой интерфейс виртуальной лаборатории.

Модуль для отображения лабораторных работ представляет собой веб-страницу, которая выполняет роль контейнера для интерактивного мультимедийного объекта виртуальной лаборатории [3]. На этой HTML-странице представлен встроенный программный объект, функциональность которого обеспечивается подключаемым плагином Unity-Webplayer (рис. 2).

Для проведения математических расчетов интерактивный объект взаимодействует с математическим пакетом, который может функционировать только в рамках веб-сервиса, поэтому страница-контейнер должна иметь необходимый программный интерфейс (язык JavaScript), что поможет в передаче входных данных для расчетов в математический пакет, а после расчетов вернет результаты в интерактивный объект для отображения новых данных.

Библиотека мультимедийных 3D объектов виртуального физического эксперимента. Библиотека программных классов обеспечивает пользователя инструментами для моделирования, при этом процесс взаимодействия между пользователем и конечным программным продуктом должен протекать в обычном пользовательском интерфейсе – текстовые поля, кнопки, списки, меню. В таком случае, обработка описанного алгоритма не может обрабатываться компилятором. Для обработки алгоритмов и сценариев виртуальной лабораторной работы необходимо применить библиотеку, которая выполняет символьные преобразования. Также такие библиотеки называют математическими движками или процессорами.

Виртуальное моделирование физического процесса происходит следующим образом:

- создание новой виртуальной лабораторной работы;
- формирование содержания лабораторной работы:
 - добавление объектов,
 - редактирование математических моделей объектов;
- моделирование процесса (написание сценария);
- воспроизведение лабораторной работы:
 - обработка алгоритма и сценария, созданного пользователем,
 - воспроизведение лабораторной работы (анимация).

Итак, программная библиотека должна обеспечить построение лабораторной работы – предоставить необходимые структуры данных, обработать алгоритм разработанный пользователем и на основе результатов воспроизвести (выполнить анимацию) физического процесса. На рис.3 представлена схематичная структура виртуальной лабораторной работы.

Так, сущность «Физический объект» абстрагирует методы и свойства, которыми обладают реальные объекты – тела, физическое оборудование, и т.д. Составляющими физического объекта является:

- графическое представление 3-мерной модели на экране;
- поведение объекта на основе математической модели, содержащей физические свойства, такие как размер, координаты, масса и другие, и функциональные методы.

Типы данных «Физический объект» и «Физическое свойство» применяются для формирования содержимого сцены виртуальной лабораторной работы.

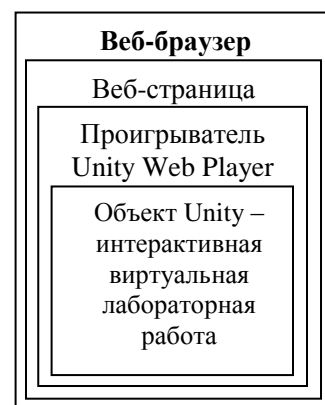


Рис. 2: Отображение ВЛ на стороне пользователя

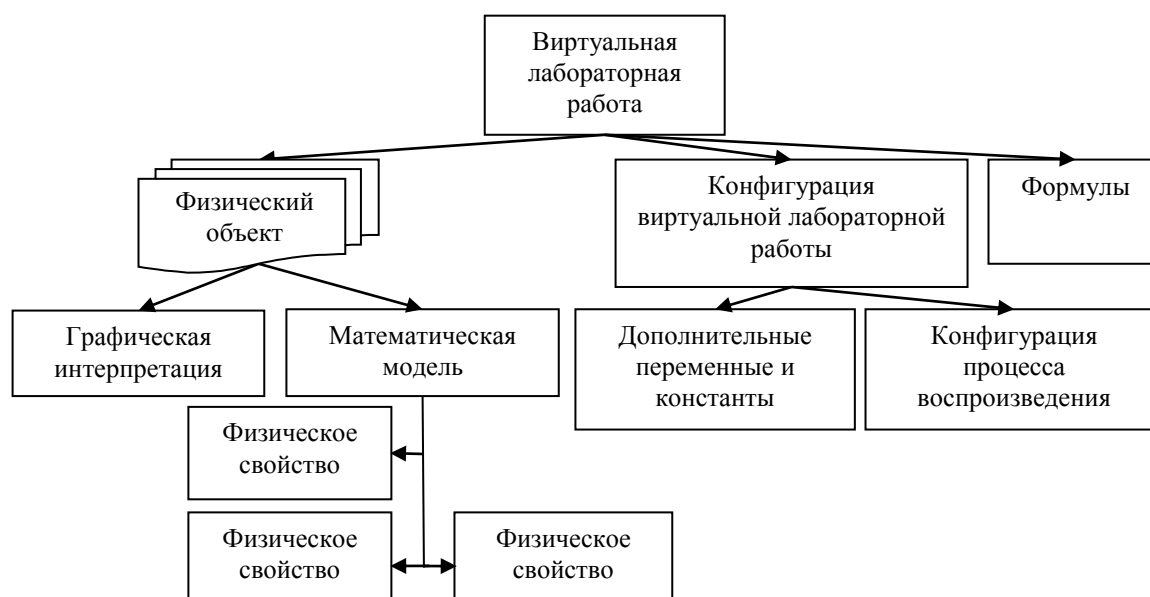


Рис.3. Структура виртуальной лабораторной работы по физике

Сущность «Формула» содержит формулы в текстовом формате, которые и формируют сценарий протекания физического процесса виртуальной лабораторной работы. Кроме формул пользователь может задействовать конструкции программирования – ветвления и циклы. В качестве переменных формул используются зарезервированные переменные и константы. Синтаксис написания сценария зависит от математического процессора, который применяется в данной реализации редактора виртуальных лабораторных работ. Базовым математическим пакетом для поддержки вычислений является математический процессор Waterloo Maple v13.

Определив возможности библиотеки в построении сцены виртуальной лабораторной работы, рассмотрим порядок выполнения расчетов и принципы воспроизведения физического процесса. Любой математический пакет или система компьютерной алгебры обеспечивает следующую функциональность:

- выполнение парсинга (синтаксического анализа) введенных данных;
- выполнение расчетов математических преобразований;
- решение математических задач;
- проведение статистических расчетов и анализа данных.

Системы компьютерной алгебры позволяют работать с матрицами, границами, производными, интегралами и др. Входные и выходные данные таких систем представлены в текстовом формате, поэтому для выполнения расчетов на основе математического пакета было создано два программных модуля – парсер и генератор.

Генератор является посредником при передаче данных от виртуальной лабораторной работы математическому пакету. Сущности, относящиеся к структуре виртуальной лабораторной работы, содержат информацию о модели процесса, поэтому входным параметром генератора является объект типа «Виртуальная лабораторная работа». Генератор формирует код для математического процессора на основе данных о модели и сценарий поведения объектов в физическом процессе, после чего полученный код отправляется на расчет в математический пакет.

После выполнения расчетов математический пакет возвращает результат, который обрабатывается для воспроизведения физического процесса. Процесс обработки полученных результатов обеспечивает парсер. Этот программный объект разделяет сигнатуры отдельных полей, строит экземпляры полей и считывает значения полей из массивов. Благодаря этому виртуальная библиотека получает новые записи в поля физических свойств. Значения полей являются значениями свойств в определенный момент времени. С течением времени к

графическим моделям применяются соответствующие значения. Таким образом, происходит постоянное изменение записей о физических свойствах и меняется отображение интерактивного объекта на экране.

Важно отметить, что программная библиотека не зависит от конкретной библиотеки трехмерной графики или от конкретного математического пакета. Библиотека объектов моделирования виртуального физического эксперимента имеет программный интерфейс, который адаптируется под различные реализации внешнего интерфейса программного модуля «Виртуальная лаборатория».

Функциональность плагина для Unity3D. Процесс разработки виртуальной лабораторной работы средствами редактора Unity3D, будет состоять из следующих шагов:

- добавление объекта в 3-мерную сцену;
- определение уникального имени для объекта, с помощью которого пользователь будет обращаться к объекту;
- определение списка параметров, необходимых физическому объекту для участия в эксперименте;
- определение дополнительных переменных или констант (ускорение свободного падения, нормальная или текущая температура среды и прочее);
- написание математических формул для моделирования процесса или явления;
- описание условий завершения расчетов по данной лабораторной работе;
- добавление на сцену объектов измерения – линеек, счётчиков и пр.

Функциональность виртуальных лабораторных работ.

Каждая лабораторная работа содержит отдельные физические объекты, каждый физический объект имеет собственную математическую модель, потому пользователь должен иметь возможность изменять математическую модель. При создании или редактировании ВЛР пользователь выделяет объект из списка объектов на сцене (рис. 4). После этого в окне свойств объекта выводится список физических свойств текущего объекта, и отображаются элементы интерфейса, с помощью которых пользователь может изменить значения данных свойств. При необходимости, при разработке виртуальной лабораторной работы преподаватель может исключить возможность для пользователей изменять определенные параметры математической модели.

Применяя данный программный интерфейс, пользователь сможет проводить исследования и выполнять измерения. Также для мониторинга работы приложения понадобится элемент «Консоль». При необходимости, Консоль в процессе работы приложения выводит промежуточные

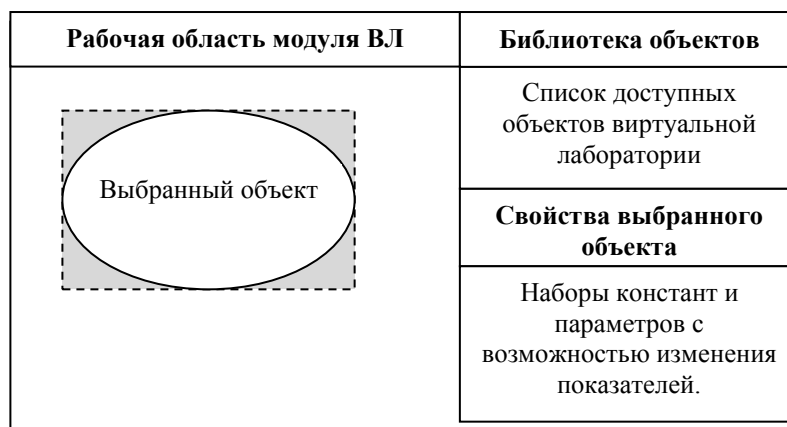


Рис. 4. Рабочее поле виртуальной лаборатории.

расчеты, показывает код, генерируемый для математического пакета (например, для проверки). После возвращения результатов расчетов поля свойств также отображаются в

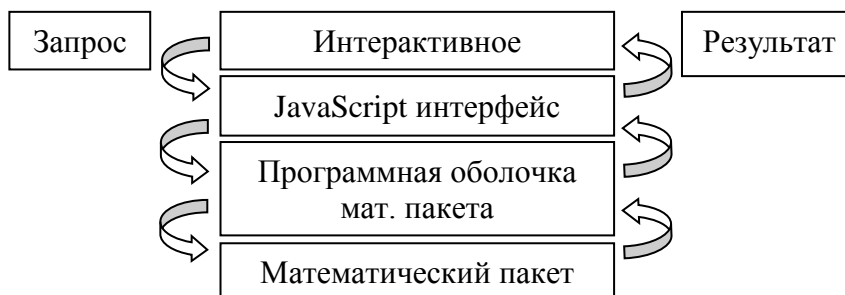


Рис. 5. Схема обработки запросов для расчета свойств.

консоли. Это позволит пользователю проанализировать результаты расчетов, в тех случаях, когда расчеты отличаются от ожидаемых, пользователь может скопировать сгенерированный код математического пакета и применить его в среде математического пакета с целью проверки.

Виртуальная лабораторная работа в системе дистанционного обучения на стороне клиента представляется на веб-странице как встроенный модуль, управление которым осуществляется с использованием технологий JavaScript. При этом существует несколько особенностей публикации приложения виртуальной лабораторной работы на странице сайта:

- Необходимо учесть объем дополнительной информации (текст, картинки, таблицы), которые могут сопровождать виртуальную лабораторную работу. Это необходимо для того, чтобы определить размеры приложения, в котором модулируется процесс или явление.
- Подключить дополнительно модуль JavaScript, который обеспечивает отображение приложений в формате *.unity на веб-страницах. Приложение размещается на странице так же, как и другие мультимедийные данные, но кроме этого, необходимо подключить модуль, позволяющий проигрывать приложение с помощью плагина Unity Web Player.
- Разработать механизм взаимодействия порта математического пакета, страницы и встроенного модуля виртуальной лабораторной работы. Так как математический пакет используется в качестве сервиса, а формат веб-приложения Unity3D запрещает использование библиотек веб-сервисов или взаимодействие с другими сторонними ресурсами, то возникает необходимость создания механизма обмена данными между интерактивным приложением и математическим пакетом, что изображено на рис. 5.

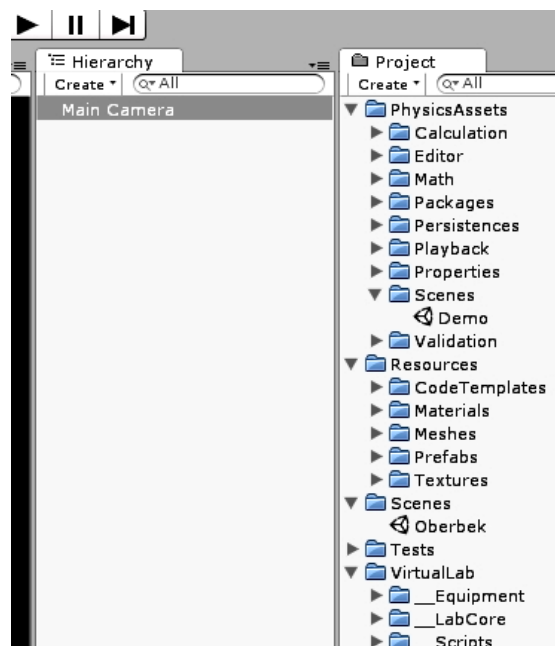


Рис. 6. Начальная структура

2. Создание виртуальной лабораторной работы по физике с использованием технологии Unity 3D

Этап создания ВЛР. Для создания виртуальных лабораторных работ разработан плагин поддержки процесса разработки. Плагин расширяет функциональность редактора интерактивных графических приложений Unity3D. Редактор свободно распространяется и может быть загружен с официального сайта фирмы-разработчика [<http://unity3d.com/unity/download/archive>].

Для создания новой виртуальной работы для начала необходимо переместить в рабочую область редактора все необходимые объекты. Вкладка «Hierarchy» является рабочим полем. В библиотеке в папке VirtualLab/_LabCore файлы “_Config”, “_Core”, “_Formula”, “_Light” и “_MainCamera”

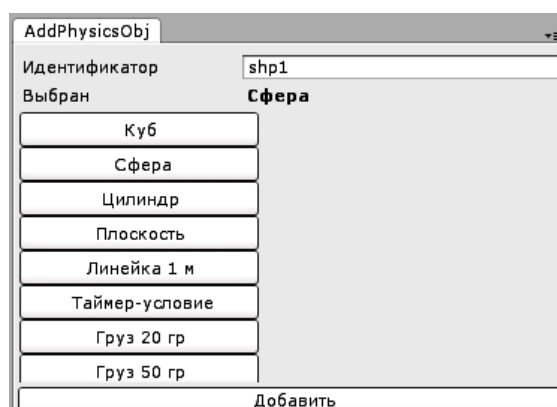


Рис. 7: Окно добавления нового физического объекта

необходимо с помощью перетаскивания разместить на рабочей области. Существует три способа для создания новых физических объектов:

1. Применение окна «Добавить физический объект» (Рис. 7.). Данное окно появляется после подключения плагина. Здесь нужно указать идентификатор нового объекта, указать тип объекта (шар, цилиндр, блок, груз, и т.д.) и указать его начальные параметры. После нажатия кнопки «Добавить» новый физический объект добавляется на сцену.

2. Использование мультимедийных объектов из библиотеки. В директории Resources/Prefabs размещены файлы готовых физических объектов.

3. Создание нового физического объекта. Пользователь может создавать собственные физические объекты, выполняя команду меню GameObject -> Create New Object. При этом методом перетаскивания объекту назначаются необходимые функциональность и физические свойства. Все доступные физические свойства размещены в директории PhysicsAssets/Properties (Рис. 8.).

После создания всех необходимых физических объектов пользователь может описать преобразование физических объектов с помощью формул (Рис. 9). Для написания формул необходимо применить объект «_Formula». Для этого необходимо открыть окно «Inspector» где появится текстовое поле для ввода формул. Вместо переменных в формулах необходимо указывать ссылки на свойства физических объектов, расположенных на рабочей области, поэтому переменные необходимо писать в формате <Идентификатор объекта>_<Имя физического свойства>.

Для публикации созданной виртуальной лабораторной работы следует перейти к меню File -> Build Settings. В окне настроек указать текущую рабочую сцену, тип публикации «Web player» и нажать кнопку «Build», указать место для сохранения конечного файла, после чего за несколько секунд создается файл виртуальной лабораторной работы.

Процесс отображения ВЛР. Созданная виртуальная лабораторная работа содержится в физическом файле с расширением «*.unity». Такие файлы могут быть представлены в виде встроенного мультимедийного объекта в любом браузере с помощью плагина Unity Web Player.

Применяя возможности системы в управлении контентом, пользователь формирует содержимое страницы виртуальной лабораторной работы: указывает тему, ход работы и место размещения мультимедийного объекта. При загрузке созданной страницы в окне браузера пользователь имеет доступ к мультимедийному объекту виртуальной лабораторной работы. Для запуска программного объекта необходимо нажать кнопку «Рассчитать» для выполнения вычислений с помощью математического пакета Maple. Например, таким образом выглядит виртуальная лабораторная работа «Изучение равноускоренного движения (устройство Атвуда)» Рис.10.

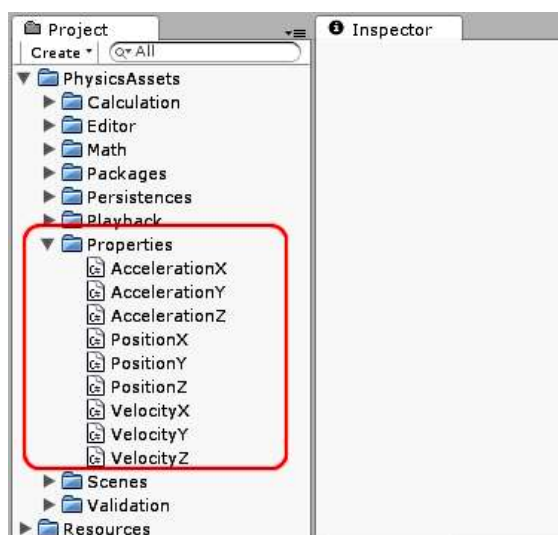


Рис. 8: Окно добавления нового физического объекта

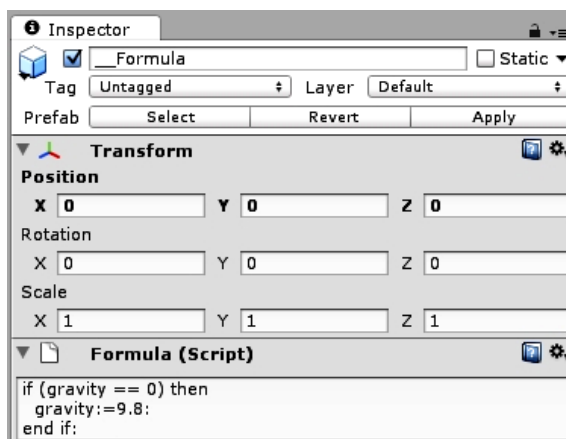


Рис. 9: Окно редактирования формул

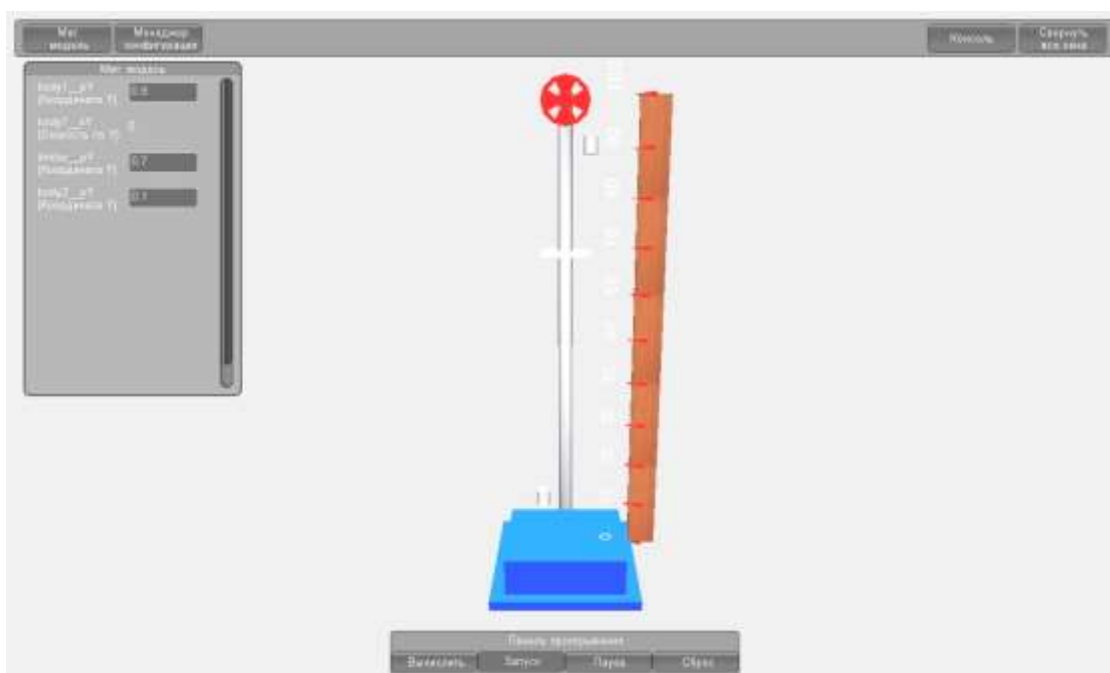


Рис. 10: Интерфейс виртуальной лабораторной работы

Представленная технология разработана в виде отдельного программного модуля и может быть внедрена в дистанционную систему как веб-сервис. При этом выполнено главное требование – соответствие ВЛ стандарту (IMS, SCORM) на уровне постановки учебной задачи, обеспечения выполнения учебной работы и оценивания результатов, для учета в рейтинговой системе оценивания. Также выполнено требование обеспечения упаковки этого типа ресурса для переноса в другую обучающую систему.

Выводы

Описан разработанный программный модуль виртуальной лаборатории с использованием технологий Unity3D, который внедрен в СДО Херсонский виртуальный университет. Этот модуль предназначен для поддержки дистанционного учебного процесса. В статье описаны объекты программного модуля, технологии их создания, и основные режимы работы. Применение данного программного интерфейса позволит преподавателям создавать лабораторные работы и использовать их в своих дистанционных курсах. Учащиеся, в свою очередь, смогут проводить исследования, выполняя виртуальные лабораторные работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія/ В. Ю. Биков – К.: Атіка, 2009. – 684 с.
2. Козловський Є. О. Віртуальна лабораторія в структурі системи дистанційного навчання / Є. О. Козловський, Г. М. Кравцов // Інформаційні технології в освіті. Випуск 10. – Херсон. – 2011. – С. 102 – 109.
3. Козловський Є. О. Объектная модель структуры программного обеспечения виртуальной лаборатории в системе Херсонский виртуальный университет / Є. О. Козловський, Г. М. Кравцов // Інформаційні технології в освіті. Випуск 12. – Херсон. – 2012. – С. 55 – 60.
4. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / [Т. А. Гаврилова, и др.] – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
5. Гради Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование / Вильямс, 2008.
6. Материалы сайта Инфотехно – Сравнительная характеристика систем дистанционного обучения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.infotechno.ru/analizSDO.htm>
7. Готская И. Б. Аналитическая записка « Выбор системы дистанционного обучения»/ И. Б. Готская, В. М. Жучков, А. В. Кораблев – РГПУ им. А.И Герцена

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Козловський Є.О., Кравцов Г.М.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

МУЛЬТИМЕДІЙНА ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ З ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Представлені результати розробки програмного модуля «Віртуальна лабораторія» в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет» (СДН ХВУ) стосовно завдань фізики. Актуальність дослідження обумовлена тим, що в існуючих системах дистанційного навчання відсутня підтримка створення та використання віртуальних лабораторних робіт з дисциплін природничо-наукового профілю. Предметом дослідження є програмний модуль створення і використання віртуальних лабораторних робіт у системі дистанційного навчання. Мета дослідження – опис технології розробки програмного забезпечення віртуальної лабораторії з фізики для системи дистанційного навчання. Описано інформаційні технології проектування та розробки, а також структура віртуальної лабораторії та її місце в СДО ХВУ. Також описані основні режими роботи програмного модуля в системі і методи його використання в навчальному процесі.

В основі структури програмного модуля «Віртуальна лабораторія» лежить мультимедійний Веб-редактор віртуальних лабораторних робіт, який створений за технологією об'єктно-орієнтованого проектування. Програмна бібліотека мультимедійних 3D об'єктів, створених в середовищі розробки інтерактивних графічних об'єктів Unity3D, уніфікує процес розробки віртуальних лабораторних робіт. Базовим математичним пакетом для підтримки обчислень є математичний процесор Waterloo Maple. Застосування розробленого програмного інтерфейсу дозволить викладачам створювати лабораторні роботи і використовувати їх у своїх дистанційних курсах. Учні, в свою чергу, зможуть проводити дослідження, виконуючи віртуальні лабораторні роботи.

Ключові слова: система дистанційного навчання, Херсонський віртуальний університет, віртуальна лабораторія, мультимедіа технології.

Kozlovskiy E.O., Kravtsov H.M.

Kherson State University, Kherson, Ukraine

MULTIMEDIA VIRTUAL LABORATORY FOR PHYSICS IN THE DISTANCE LEARNING

It's presented the results of the software module "Virtual Lab" for distance learning system «Kherson Virtual University» (DLS KVVU) applied to the problems of physics. Relevance of research due to the absence of existing DLS to support the creation and use of virtual labs in the disciplines of science cycle. The subject of this study is a software module to create and use virtual labs in distance learning system. The purpose of the study is a description of software technology of virtual laboratory in physics for distance learning system. It's described the information technology, which used in design and development, as well as the structure of the virtual laboratory and its place in the DLS KVVU. It's described the principal modes of operation of the program module in the system and methods for its use in the educational process.

The basic structure of the software module "Virtual Lab" is a multimedia Web editor of virtual labs, which was created using Object-oriented analysis and design technology. Software library of multimedia 3D objects, which was created in the development environment of interactive graphics Unity3D, unifies the process of creating and processing virtual labs. Basic mathematical calculations support the math processor Waterloo Maple. The developed software interface allows teachers to create laboratory and use them in their distance courses. Students, in turn, will be able to conduct research, performing virtual labs.

Keywords: distance learning system, Kherson Virtual University, virtual laboratory, multimedia technology.

УДК 378:004

Круглик В.С.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НАД ДИПЛОМНИМ ПРОЕКТОМ

DOI:10.14308/ite000471

В процесі виконання роботи студенти повинні максимально наблизитися до процесу виконання реального проекту, таким чином в проект повинні входити необхідність використання останніх технологій, інтегрування даних або сервісів з сторонніми розробками, проектування архітектури, організація взаємодії між учасниками команди тощо.

Виконання дипломних проектів корисна діяльність для набуття та закріплення ключових ІТ компетенцій. Оскільки завдання навчальних проектів максимально наближене до реального, студенти практично проходять всі типові етапи розробки комерційного продукту, і роблять це успішно. Це підтверджується і практикою: студенти, які активно займалися проектами в університеті, пізніше займають ключові позиції в ІТ компаніях міста і країни.

Основним завданням статті є описати організацію спільної групової роботи студентів над дипломним проектом, особливості виконання таких проектів, рекомендації щодо підвищення якості таких проектів. Таким чином, статтю присвячено особливостям організації спільної роботи студентів над проектом під час виконання дипломних робіт на ІТ спеціальностях, як завершальної частини процесу набуття та закріплення ключових ІТ компетенцій майбутніх програмістів. Розглянуто питання вибору теми роботи, концепції проекту, організації роботи у групі, організації процесу виконання. Також розглянуто певні етапи розробки програмних продуктів: розробка інтерфейсу, вибір технологій, якість продукту, передача проекту наступним розробникам, завершення проекту.

Ключові слова: *проект, дипломна робота, керування розробкою, ІТ компетенції, організація спільної роботи, комунікація.*

Стале економічне зростання є необхідною умовою існування та розвитку суспільства. Важливою складовою економіки розвинутих країн є ІТ індустрія, розвиток якої здійснюється, в першу чергу за рахунок досвідчених фахівців.

Якісна підготовка фахівців з ІТ спеціальностей є важливою задачею для вищої освіти нашої держави. Цьому питанню було приділено багато уваги у працях науковців, а саме: в галузі професійної підготовки фахівців (А.Т. Ашерів, Ю.К. Бабанський, Г.О. Балл, І.А. Зязюн, О.Я. Савченко, С.О. Сисоєва, М.І. Шкіль і ін.); роботи в галузі інформатики і методології інформатики (О.М. Білоцерковський, В.Ю. Биков, І.Є. Булах, Є.П. Веліхов, В.М. Глушков, А.М. Гуржій, А.П. Єршов, М.І. Жалдак, Г.М. Кравцов, С.С. Лавров, М.С. Львов, В.М. Монахов, Є.С. Полат, Ю.С. Рамський, В.Н. Редько, К.Л. Ющенко, Г.Є. Цейтлін і ін.); в галузі методики навчання інформатики (Н.В. Апатова, Л.І. Білоусова, А.Ф. Верлань, М.І. Жалдак, А.П. Єршов, В.Н. Касаткін, В.І. Ключко, Е.І. Кузнецов, О.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, М.С. Львов, Н.В. Макарова, В.М. Монахов, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, С.А. Раков, О.В. Співаковський, Ю.В. Триус і ін.); в галузі актуальних питань комп'ютеринга та підготовки інженерів-програмістів (П. Денінг, Д. Кнут, Т.Ю. Морозова, Н. Неграпонте, В.Л. Павлов, С. Паппер, В.І. Перекатов, М.О. Сідоров, В.О. Сухомлін, В.В. Сухомлін, А.А. Терехов, А.М. Терехов і ін.).

Дана стаття висвітлює такий аспект підготовки фахівців, як дипломна робота. Дипломна робота це одночасно кваліфікаційна, навчальна, виробнича робота. За допомогою дипломної роботи оцінюються професійні компетенції випускників, а студенти під час виконання набувають та закріплюють компетенції, які необхідні для подальшої професійної продуктивної діяльності.

Основним завданням статті є описати організацію спільної групової роботи студентів над дипломним проектом, особливості виконання таких проектів, рекомендації щодо підвищення якості таких проектів.

На кафедрі інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики Херсонського державного університету дипломні роботи найчастіше виконуються як програмні проекти, тобто результатом роботи є дослідження з певного питання та прототип програмного продукту. Виконання дипломного проекту має суттєве обмеження: мало часу (менше 10 місяців). Для великих по обсягу проектів це питання вирішуються створенням проектною командою – кілька студентів працюють над різними аспектами проблеми, в результаті створюючи один продукт. Таке виконання потребує як додаткової уваги зі сторони керівника, так і підвищеної відповідальності студентів.

У процесі виконання роботи студенти повинні максимально наблизитися до процесу виконання реального проекту, таким чином в проект повинні входити необхідність використання останніх технологій, інтегрування даних або сервісів з сторонніми розробками, проектування архітектури, організація взаємодії між учасниками команди тощо.

Розглянемо основні етапи роботи над проектом та особливості виконання.

Вибір теми роботи.

Тема повинна бути актуальною і мати теоретичну або практичну значимість. Також, бажано, щоб тема була цікавою і для студентів. Науковий керівник повинен узгодити теми по рівню складності та незалежності. Кожна тема повинна освітлювати окрему частину загальної проблеми, та, бажано, незалежно вестися та оцінюватися.

Концепція проекту

Проект зазвичай створюється під конкретні потреби користувачів. Ці потреби необхідно вивчити та проаналізувати.

При концептуальному проектуванні завжди потрібно враховувати, що створюється інструмент, котрим будуть користуватися звичайні люди, тобто інтерфейс повинен бути максимально простим та зрозумілим.

Необхідно виконати порівняльний аналіз існуючих систем, що надасть можливість виявити переваги та недоліки функціональності, та сконцентрувати роботу на створенні «ідеального» продукту, тобто такого, який максимально задовольняє потреби цільових користувачів.

Організація процесу роботи в групі

Організація роботи студентів у групі потребує деяких удосконалень у веденні проекту, а саме:

- розподіл завдань по проекту та відповідальності;
- контроль виконання окремих модулів та їх інтеграції;
- використання засобів спільної роботи над проектом;
- налагодження взаємодії та спілкування між учасниками проекту.

Доцільно обрати одного студента як лідера групи, та делегувати йому контроль над виконанням проекту. Інші члени команди розподіляються відповідно до кваліфікації та уподобань. Найчастіше виділяють як мінімум тестера, дизайнера, проектувальника інтерфейсів тощо. Звичайно, студенти можуть ці ролі суміщати, наприклад, всі студенти можуть виконувати тестування продукту.

Необхідним є і використання інформаційних систем для контролю виконання проекту. Наразі існують безкоштовні системи, які не поступаються платним, такі як redmine, git, eclipse, wiki – радимо використовувати саме їх.

Моніторинг задач та їх обговорення можна здійснювати за допомогою Redmine. Skype знадобиться для організації чатів та сумісних дзвінків, для миттєвого обговорення проблем. Git на базі Bitbucket може бути використаний як спільне сховище кодів.

Організація процесу

Дипломні проекти найчастіше виконуються за водоспадною моделлю. При такому підході усунення недоліків практично неможливо через брак часу.

Тому рекомендується виконувати проект по Agile методології, створюючи ітерації на 1-2 тижні, залежно від складності задач. Прийнятний строк 2 тижні. На ітерацію повинні виноситися найбільш актуальні в даний момент задачі.

Інтерфейс продукту

При проектуванні інтерфейсу користувача основним принципом необхідно обирати принцип KISS (укр.: «не ускладнюй») або «роби коротше і простіше»). Розуміння важливості чудового і добре спроектованого інтерфейсу без надмірностей робить продукт доступним для користувачів.

Мінімум налаштувань, максимальна інтуїтивна зрозумілість, мінімалізм в дизайні – ось чого необхідно прагнути.

Для опису інтерфейсу на ранніх стадіях проекту використовуються мокапи (mockups) або вайфрейми (wireframes). З їхньою допомогою можна легко спроектувати та мінімально протестувати інтерфейс користувача.

Дизайн

Графічний дизайн залежить в першу чергу від наявності в команді дизайнера. Задача дизайнера – на основі мокапів створити прийнятне кольорове рішення.

Технології

В залежності від поставленої задачі можуть використовуватися різні технології. Задача студентів – обрати максимально відповідну задачі технологію. Наразі, у вільному доступі є всі необхідні технології та інструменти, причому opensource продукти не поступаються пропрієтарним.

Наприклад для веб-проекту можливо задіяти такі технології та інструменти.

- Верстка – HTML5, twitter bootstrap.
- Клієнтський додаток – Javascript, JQuery, twitter bootstrap plugins.
- Серверне програмування PHP5, CakePHP.
- База даних – MySQL.
- Зовнішня система ідентифікації – Loginza
- Captcha – ReCaptcha.

Якість

Упродовж роботи над проектом необхідно контролювати якість його виконання. Якщо в проекті непередбачено роль тестера, необхідно виконувати «перехресне» тестування.

Хорошим стилем є тестування коду за допомогою UnitTests. Мінімально необхідне тестування для всіх значимих ділянок коду та повне тестування ядра.

Бажано, щоб досвідчений програміст також робив перегляд (code review) коду.

Завершення проекту

Завершення проекту повинно відбуватися відповідно до поставлених задач. Виконання проекту оцінюється керівником та державною комісією.

Передача проекту

Об'єм деяких проектів є занадто великим для одного року роботи, і таким чином, частина задача переноситься на наступний рік. На цьому етапі є суттєва проблема передачі коду, документації та знань по проекту наступним поколінням. Для цього код проекту необхідно зберігати використовуючи системи контролю версій, вести документацію та зберігати в вікі, зберігати всі знання та артефакти проекту в загальнодоступному для учасників проекту місці.

Продовження проекту

Якщо проект продовжується з попереднього року, і виконано попередній пункт, то перед стартом проекту, учасники повинні вивчити документацію та код проекту. Після цього, проект може виконуватися по звичайному сценарію.

Висновки

Виконання дипломних проектів корисна діяльність для набуття та закріплення ключових ІТ компетенцій. Оскільки завдання навчальних проектів максимально наближене до реального, студенти практично проходять всі типові етапи розробки комерційного продукту, і роблять це успішно. Це підтверджується і практикою: студенти, які активно займалися проектами в університеті, пізніше займають ключові позиції в ІТ компаніях міста і країни.

Є і недоліки при розробці проектів: в основному при розробці проектів залишаються без уваги такі моменти, як: якість, процеси розробки, документація, публікація, оптимізація, тексти і тд. Процеси в командах студентів теж часто будуються хаотично.

По організації спільної роботи при веденні проектів можна зробити наступні висновки та рекомендації:

1. При роботі в команді навіть студенти старших курсів не готові займатися управлінням проектів. Причин багато, від недостатньої кваліфікації і нестачі часу, до простої недисциплінованості і молодості. Такі проекти з часом перетворюються на зомбі, ніби все готове, але користуватися неможливо. Дуже добре, якщо проект буде вести знаюча і зацікавлена людина.
2. В основному в навчальних проектах роблять паралельно розробку вимог та програмування. Дуже важливо мати добре розписані вимоги до початку програмування. І знову, як показує практика, студенти не дуже справляються з цим завданням. Можна використовувати agile підхід, але тоді повинен бути хороший і головне доступний власник продукту (product owner).
3. Як показує практика, основною проблемою великих навчальних проектів є наступність роботи. Випускники йдуть, і знання про проект йдуть разом з ними, а часто і код. Тому документація, у всіх сенсах цього слова, дуже важлива. На жаль, тільки близько 5-10% студентів використовують системи контролю версій (хоча останнім часом ця цифра зростає). Документацію ж практично не пише ніхто. Тому найважливішим завданням організації навчальних проектів є саме організація збереження знань про проект в «письмовому» вигляді.
4. Перед початком роботи бажано досить точно оцінювати обсяг проекту, щоб братися тільки за ті, які можна довести до кінця за відпущений час.

Пропонований підхід забезпечує формування у майбутніх програмістів ІТ компетенцій, необхідних для успішної подальшої професійної діяльності, зокрема роботі в команді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акіменко В. В. Особливості розробки освітнього стандарту з інформатики (напряму підготовки 040302) / В. В. Акіменко, М. С. Нікітченко // Інформаційні технології в освіті : збірник наук. праць. – Вип. 5. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2010. – С. 9–15.
2. Гришко Л. В. Вимоги до професійних якостей програміста / Л. В. Гришко // Вісник Черкаського університету. – Вип. 173. Серія: Прикладна математика. Інформатика. – Черкаси, 2009. – С. 116–120.
3. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавр. Галузь знань 0403 Системні науки та кібернетика. Напряму підготовки 040302 Інформатика. Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – 32 с.
4. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавр. Галузь знань 0403 Системні науки та кібернетика. Напряму підготовки 040302 Інформатика. Міністерство освіти і науки України. – К., 2010. – 94 с.
5. Національний класифікатор України – класифікатор професій ДК 003 – 2005. К.: Соцінформ, 2006. – 616 с.

6. Національний класифікатор України – класифікатор професій ДК 003 – 2005. Зміни № 1 – № 2 у 2007 р. К.: Соцінформ, 2007. – 80 с.
7. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С. О. Семеріков; ред. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг: Мінерал; К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – С. 55–56.
8. Співаковський О. В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей / О. В. Співаковський – Херсон : Айлант, 2003. – 229 с.
9. Психологія програмування. Групповая разработка и организация коллектива [Электронный ресурс] // Материали лекції из курса «Введение в технологию програмування» / Терехов А. Н. – Режим доступа к материалу : <http://citforum.univ.kiev.ua/SE/project/terehov/2.shtml>.
10. Співаковський О. В. Шляхи удосконалення курсу “Основи алгоритмізації та програмування” у педагогічному вузі./ О. В. Співаковський, М. С. Львов – Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2001. – № 4. – С. 22 – 24.

Стаття надійшла до редакції 12.02.2014.

Kruglyk V.S.

Kherson State University, Kherson, Ukraine

DIPLOMA PROJECT TEAM WORK MANAGEMENT

During the work performance students should get the maximal approach to the process of real project execution, so the project should include the need to use the latest technology, integration of data or services with different developments, architecture design, interaction of the team members and others.

Implementation of graduation projects is the useful activity for the acquisition and consolidation of key IT competencies. Since the task of educational projects is maximal close to real one, students participate almost in all typical stages of commercial product’s development, and do so successfully. This is also confirmed practically: students, who were actively engaged in some projects at the university, have key positions in IT companies of the city and country after that.

The main objective of the paper is to describe the organization of a common group students’ work on a degree project, implementation peculiarity of such projects, recommendations for improving the quality of projects. Thus, the paper is devoted to the peculiarities of the joint students’ work on a project during diploma execution in IT specialties, as the final part of the acquisition and consolidation process of key IT competencies of future programmers. The problem of choosing work topic, project concept, work organization in a group, implementation process organization has been considered. Also the specific stages of software development have been considered: development of interface, choice of technology, product quality, project disposal to the next developers, project completion.

Keywords: project, diploma project, development management, IT competences, team work management, communication.

Круглик В.С.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ

В процессе выполнения работы студенты должны максимально приблизиться к процессу выполнения реального проекта, таким образом в проект должны входить необходимость использования последних технологий, интеграции данных или сервисов с посторонними разработками, проектирование архитектуры, организация взаимодействия между участниками команды и др.

Выполнение дипломных проектов полезная деятельность для приобретения и закрепления ключевых ИТ компетенций. Поскольку задача учебных проектов максимально

приближено к реальному, студенты практически проходят все типовые этапы разработки коммерческого продукта, и делают это успешно. Это подтверждается и практикой: студенты, которые активно занимались проектами в университете, позже занимают ключевые позиции в ИТ компаниях города и страны.

Основной задачей статьи является описать организацию совместной групповой работы студентов над дипломным проектом, особенности выполнения таких проектов, рекомендации по повышению качества таких проектов. Таким образом, статья посвящена особенностям организации совместной работы студентов над проектом при выполнении дипломных работ на ИТ специальностям, как заключительной части процесса получения и закрепления ключевых ИТ компетенций будущих программистов. Рассмотрены вопросы выбора темы работы, концепции проекта, организации работы в группе, организации процесса выполнения. Также рассмотрены определенные этапы разработки программных продуктов: разработка интерфейса, выбор технологий, качество продукта, передача проекта следующим разработчикам, завершение проекта.

Ключевые слова: проект, дипломная работа, управление разработкой, ИТ компетенции, организация совместной деятельности, коммуникация.

УДК 371.13:004(043.3)

Онищенко І. В.

Криворізький національний університет, Кривий ріг, Україна

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНЕ ПЕДАГОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

DOI:10.14308/ite000472

В умовах інформатизації освіти формування мотивації до професійної діяльності в майбутнього вчителя початкових класів найефективніше відбувається в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі.

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище є складною, багатоелементною педагогічною системою, яка акумулює інформаційні, організаційні, інтелектуальні, методичні, технічні, програмні ресурси та сприяє інформаційно-навчальній взаємодії у моделі «викладач – студент – середовище».

Дане середовище створює сприятливі умови для формування в студентів позитивного ставлення до професії вчителя початкових класів, прагнення здійснювати професійну діяльність із застосуванням комп'ютерних технологій, підвищення успішності засвоєння професійних знань, зростання творчої активності в самостійному опануванні фахових дисциплін.

Формуванню інтересу до професії вчителя початкових класів сприяє залучення майбутнього фахівця до творчих пошуків шляхом розв'язання завдань дослідницького, творчого характеру, створення власних електронних продуктів, творчих проектів.

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище забезпечує реалізацію потенційних можливостей студента шляхом залучення його до самоосвітньої діяльності, яка в умовах даного середовища набуває творчого, дослідницького спрямування.

Ключові слова: *інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище, ІКТ, трисуб'єктні відносини, мотивація, мотиваційна сфера особистості, мотивація професійної діяльності.*

Постановка проблеми. В умовах інформатизації та комп'ютеризації суспільства якість освіти пов'язують з поняттям конкурентоспроможності фахівця, його вміннями та навичками працювати з інформацією, ефективно використовувати інформаційні ресурси, приймати самостійні обґрунтовані рішення, оновлювати свої знання. Тому одним із важливих завдань вищої освіти є підготовка фахівця нової формації, спеціаліста з інноваційним типом мислення, зі сформованими інформатичними компетенціями та інформаційною етикою, майбутнього педагога, який ефективно використовує комп'ютерні технології в навчально-виховному процесі початкової школи.

Формування конкурентоспроможного фахівця початкової освіти потребує створення інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, яке забезпечує нові шляхи подачі інформації, створює умови для гуманізації навчання на основі творчого й діяльнісного підходів, орієнтації на розвиток креативної особистості, формування в неї позитивної професійної мотивації. Об'єднання різних засобів інформатизації освіти в єдине інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище дозволяє інтенсифікувати професійну підготовку студентів, зробити навчання більш наочним, підвищити мотивацію майбутніх фахівців до професійної діяльності, виробити в них потребу і готовність до здійснення педагогічної діяльності з використанням ІКТ, підвищити доступність і відкритість освітніх ресурсів.

Одним з провідних чинників успішного навчання у ВНЗ, рушійною силою, яка спонукає студентів оволодівати будь-якою професією, зокрема професією вчителя початкових класів, є мотивація до професійної діяльності. Вона відіграє важливу роль у формуванні професійної спрямованості майбутнього фахівця, спонукає студента до досягнення вершин професійної зрілості, а, отже, займає чільне місце в професійній підготовці майбутнього вчителя початкової школи.

Аналіз основних досліджень і публікацій Проблемам інформатизації вищої освіти присвятили свої праці В. Биков, В. Богословський, Г. Бойченко, Р. Гіляревський, Р. Гуревич, Ю. Драгнев, М. Жалдак, Ю. Жук, І. Захарова, В. Извозчиков, М. Кадемія, Л. Кундозерова, Ю. Машбиць, Н. Морзе, Л. Петухова, Є. Полат, М. Потьомкин, Ю. Рамський, О. Співаковський, Н. Тализіна, Ю. Триус та ін. Учені доводять, що інформатизація вищої освіти є ключовою тенденцією розвитку сучасної педагогічної парадигми.

Поняття інформаційного середовища, його особливості, функції, структура були предметом дослідження таких учених, як Ю. Атаманчук, О. Андреев, М. Башмаков, Т. Білоочко, В. Биков, А. Верлань, Н. Воропай, Г. Гордійчук, Р. Гуревич, А. Гуржій, М. Жукова, Р. Гіляревський, Н. Гіченко, М. Кадемія, Ю. Караван, Н. Карпович, Д. Касаткін, Л. Коношевський, О. Коношевський, С. Лещук, С. Ляшенко, Г. Омеляненко, Л. Петухова, О. Співаковський, Н. Тимофєєва, О. Щолок, С. Яшанов та ін.

Питання впливу інформаційного середовища на професійну підготовку учителя початкових класів досліджували Н. Воропай, В. Денисенко, С. Дяченко, А. Коломієць, В. Коткова, Н. Олефіренко, Л. Петухова, О. Співаковський, В. Татауров, Т. Фадєєва, Н. Хміль та ін. У працях учених акцентується увага на необхідності залучення майбутніх учителів початкових класів до широкого використання можливостей інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища: навчання методам роботи з сучасними освітніми засобами, методиці педагогічного проектування при проведенні конкретного уроку в початковій школі, в організації позакласної діяльності молодших школярів тощо [3; 4; 10; 12].

Мотивація до професійної діяльності посідає провідне місце в структурі діяльності особистості майбутнього фахівця і є одним із основних понять, яке використовують для пояснення рушійних сил, мотивів для здобуття певної професії. Поняття мотиву, його природа, структура були предметом дослідження Л. Анциферової, В. Асєєва, Л. Божович, Б. Додонова, В. Ковальова, С. Занюка, Є. Ільїна, А. Маркової, Н. Морозової, С. Москвичова, Л. Славіної, І. Смолина, Х. Хекхаузена та ін.

Розкриттям сутності мотиву професійної діяльності, його функцій, структури, особливостей займалися Р. Гуревич, Е. Зеєр, Є. Ільїн, Л. Кандилович, С. Каверін, Е. Климов, Т. Ладзіна, А. Маркова, Н. Нестерова, А. Овчаренко, А. Печников, М. Сметанський, В. Шахов, Н. Ярошенко та ін. Теоретико-методичні засади формування мотивації до професійної діяльності майбутніх педагогів досліджували А. Адушинова, А. Бакурадзе, В. Білоус, Д. Грищенко, О. Молчанюк, І. Полякова, В. Семиченко, Н. Степанченко, Т. Чаусова та ін.

Однак, можна констатувати, що проблема формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкової школи в умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища й досі залишається недостатньо дослідженою, й, відповідно, актуальною, оскільки вимагає перегляду існуючих методів, форм і засобів навчання у педагогічному ВНЗ, обґрунтування сучасних підходів до організації навчально-виховного процесу у вищій школі з використанням ІКТ.

Мета статті – розкрити сутність та функціональні можливості інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, визначити особливості формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкових класів засобом інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ефективність фахової підготовки майбутнього вчителя початкових класів залежить від якості оволодіння знаннями, вміннями і

навичками, необхідними для майбутньої професійної діяльності, від наявності потреби в цих знаннях, від усвідомлення необхідності знань і навичок для професійної досконалості, визнання цінності знань для становлення професіоналізму. Однак, процес підготовки майбутніх педагогів передбачає не лише засвоєння теоретичних знань, формування відповідних компетентностей, а й розвиток професійно-педагогічної спрямованості, у структурі якої важливу спонукаючу роль відіграє мотивація до професійної діяльності.

На наше переконання, ефективній організації навчального процесу у вищій школі, а отже і формуванню мотивації до професійної діяльності, сприяє не суб'єктно-суб'єктна, а трисуб'єктна взаємодія [11, с. 7]. Ми виявили, що у процесі суб'єктно-суб'єктної взаємодії спостерігаються такі явища, як мотиваційна криза, втрата інтересу до навчальної та педагогічної діяльності, швидка втрата знань, отриманих у ВНЗ.

Інноваційна модель трисуб'єктних відносин передбачає введення до традиційних двох суб'єктів навчання (викладача і студента) третього активного суб'єкта – інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, – тим самим утворюючи складну систему: «викладач – студент – інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище», між якими встановлюються рівноправні взаємини [12, с. 405]. Отже, на відміну від традиційної суб'єктно-суб'єктної взаємодії, сучасна модель трисуб'єктних відносин, представлена трьома рівноцінними й активними суб'єктами навчання: викладачем, студентом та інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем.

На нашу думку, у моделі трисуб'єктних відносин саме інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище є тією основою, фундаментом, умовою, що інтенсифікує навчальний процес у вищій школі, формує у майбутніх фахівців початкової школи свідоме сприйняття та виражений інтерес до майбутньої професії вчителя початкових класів, мотиваційно-ціннісне ставлення до професійно-педагогічної діяльності, виховує в них інформаційно-педагогічну культуру.

Сутність поняття «інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище» було обґрунтовано в працях Л. Петухової, яка трактує його як «сукупність знанієвих, технологічних і ментальних сутностей, які в синхронній інтеграції забезпечують якісне оволодіння системою відповідних знань» [10, с. 156].

Як зазначають Н. Воропай, Л. Петухова, О. Співаковський, саме в науково-обґрунтованому інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі здійснюється ефективне формування мотивації до професійної діяльності, готовності до використання ІКТ у навчально-виховному процесі початкової школи. Учені підкреслюють, що дане середовище формує позитивне ставлення до навчання, бажання навчатися, здобувати знання і, як наслідок, – забезпечує формування позитивної мотивації до учіння в новому інформаційному освітньому просторі [12, с. 401].

Ми визначаємо інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище як складну систему, яка акумулює інформаційні, організаційні, інтелектуальні, методичні, технічні та програмні ресурси та сприяє інформаційно-навчальній взаємодії у моделі «викладач – студент – середовище».

На нашу думку, інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищу властиві такі ознаки:

- інформаційний характер;
- персональна доставка знань;
- інтелектуальність;
- продуктивність;
- мобільність;
- відкритість;
- інтерактивний характер;
- доступність;
- мультимедійність;
- демократичність;

– гнучкий графік навчання.

Основна мета функціонування інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища – сприяти формуванню мотивації майбутнього педагога до самоосвіти, саморозвитку шляхом надання необхідних інформаційних ресурсів і забезпечення відкритого та повноцінного доступу до інформації.

Складність, комплексність, багатоаспектність, теоретична і практична значущість проблеми формування мотивації до професійної діяльності зумовлює численність підходів до розуміння її сутності, природи, структури. Зокрема, Ю. Богомолова термін «мотивація професійної діяльності» розуміє як «якість особистості, що являє собою систему мотивів до діяльності з виконання професійних функцій, що вимагають інтеграції спеціальних знань, умінь і навичок» [2, с. 30], А. Маркова – як «...те, заради чого людина діє, до чого вона готова, прагне, на що налаштована, заради чого розвиває свої професійні здібності» [8, с. 98], В. Дружинін – як «система внутрішніх спонукань, що викликають трудову активність людини, направляють її на досягнення професійних цілей та регулюють структуру та функції діяльності» [5, с. 312], Ю. Агарков – як «сукупність всіх спонук, які детермінують і регулюють процес професійного і особистісного розвитку» [1, с.18], О. Кальчук – як «процес і результат формування системи мотивів, що детермінують професійну діяльність фахівця» [7, с. 24], І. Нікітіна, В. Мартич – як «сукупність чинників і процесів, які, відбиваючись у свідомості, спонукають особистість до вивчення та ефективної реалізації майбутньої професійної діяльності» [9, с. 208] та ін.

Отже, увага дослідників до даної проблеми цілком зрозуміла, адже професійна мотивація виступає як внутрішній спонукаючий чинник професіоналізму фахівця, його продуктивної професійної діяльності

У контексті сучасної освіти особливе місце належить підготовці вчителя початкових класів, адже початкова освіта є обов'язковою фундаментальною, базовою, необхідною для подальшого життя і навчання дитини. На нашу думку, професійна мотивація майбутнього вчителя початкових класів – це ієрархічна динамічна система мотиваційних утворень, які підсилюють, спрямовують і орієнтують особистість студента на професійно-педагогічну діяльність.

Розроблення та використання інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища з метою підготовки фахівця початкової школи, на думку В. Денисенко, повинно максимально враховувати:

- 1) специфіку професійної діяльності вчителя початкових класів, що базується на універсальності професії;
- 2) запит реальної шкільної практики [4, с. 64].

В умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища ВНЗ мотивація до професійної діяльності формується, в першу чергу, як спонукання, спрямування, позитивне ставлення до професії, що виявлятимуться в мотивах майбутньої професії. Особисті мотиви, потреби, цілі, наміри, бажання, інтереси студента виступають як внутрішні причини його навчання.

Щоб викликати в студента бажання вчитися й розвиватися, збудити інтерес до майбутньої професії, необхідно дібрати відповідний матеріал, продумати його обсяг і способи подачі.

Важливою змістовою складовою інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища є електронний навчально-методичний комплекс, який забезпечує формування професійних компетенцій, передбачених стандартами освіти, діагностику, контроль і коригування знань студентів. Сучасний електронний навчально-методичний комплекс є логічним продовженням традиційного навчально-методичного комплексу, зміст якого доповнюється ресурсними і діяльними можливостями інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища, що визначають багатоваріантність форм навчально-пізнавальної діяльності, необхідної для формування інтересу до професії вчителя початкових класів. Сам же склад навчально-методичного комплексу визначається, виходячи з того, що в ньому

мають бути присутні електронні ресурси, що дозволяють реально змінити предмет вивчення, здійснювати чуттєво-предметні пізнавальні дії, що розкривають неспостережувані внутрішні зв'язки.

Основою електронного навчально-методичного комплексу є база знань, яка окрім традиційних елементів, містить й інноваційні. Структура електронного навчально-методичного комплексу відображена в Таблиці 1.

Таблиця 1

Структура електронного навчально-методичного комплексу

Традиційні елементи	Інноваційні елементи
1. Програма навчальної дисципліни.	1. Електронні конспекти-презентації лекцій.
2. Робоча програма навчальної дисципліни.	2. Електронні збірники задач.
3. Опорні конспекти лекцій.	3. Електронні навчальні посібники.
4. Плани семінарських, практичних, лабораторних занять.	4. Електронні підручники.
5. Завдання для самостійної роботи.	5. Електронні хрестоматії.
6. Індивідуальні навчально-дослідні завдання.	6. Електронні довідники.
7. Творчі завдання.	7. Електронні банки тестів.
8. Засоби діагностики якості освіти.	8. Бібліографічні списки.
9. Питання і завдання до атестації, заліку, іспиту.	9. Матеріали Internet.
10. Методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни.	10. Методичні рекомендації щодо роботи з електронними матеріалами.
11. Довідники.	11. Демонстраційні і моделюючі програми.
	12. Гіперпосилання на ресурси інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища.

Формуванню мотивації до професійної діяльності сприяють завдання пошуково-дослідницького, евристичного характеру, проблемні ситуації, що передбачають звернення до додаткових джерел, а також використання різноманітних програмних засобів, доступних в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі. Навчальні завдання з використанням ІТ, які пропонуються студентам, повинні бути наближені до умов їхньої майбутньої професійної діяльності.

Інтерес до професії вчителя початкових класів та її опанування – це один з найважливіших чинників успішного навчання студентів і майбутнього професійного самовдосконалення. На думку І. Захарової, студентам повинні бути запропоновані (і за змістом, і за способом викладу) електронні ресурси, інтегровані в єдину навчальну систему, у якій забезпечується спадкоємність при переході на більш високий рівень вивчення теоретичного матеріалу, а також послідовний перехід від завдань репродуктивного характеру до евристичних, проблемних, дослідницьких завдань і проектів [6, с. 36].

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище створює ефективні умови для цілісного творчого процесу. В умовах даного середовища педагога, доповнюючи традиційні підходи можливостями дистанційної та відкритої освіти, можуть забезпечити формування інтересу до професії вчителя початкових класів в ході виконання зі студентами спільних творчих проектів, електронних продуктів.

Формуванню мотивації до професійної діяльності сприяють різні форми організації занять, які забезпечуються ІКТ (ділова гра, заняття-дискусія, заняття-конференція, «круглий стіл», заняття-тренінг, заняття-екскурсія та ін.). Ефективним є використання на лекційному занятті довідкового та анімаційного матеріалу комп'ютерної мережі, що дозволяє доповнювати його яскравими деталями, подробицями, додатковим фактичним матеріалом, відомостями про останні досягнення науки. На початковому етапі вивчення будь-якої теми необхідно сформулювати основну мету заняття, практичну значущість використання інформаційних технологій для розв'язання конкретного завдання. Необхідно також

продемонструвати традиційні способи виконання таких завдань та показати можливості і переваги використання інформаційних технологій для подолання труднощів, що виникають.

Активні форми навчання з використання ІКТ є пріоритетними в сучасному навчальному процесі. Вони створюють умови для формування і закріплення професійних знань, умінь і навичок у студентів, сприяють розвитку професійних якостей майбутнього фахівця, посилюють емоційну насиченість процесу навчання, створюють особливе комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище. Використання викладачами активних форм у процесі навчання сприяє подоланню стереотипів у викладанні різних дисциплін, виробленню нових підходів до професійних ситуацій, розвитку творчих, креативних здібностей студентів.

В умовах інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища організація самостійної роботи студента значно ефективніша за традиційну, адже спрямована на діяльність самого суб'єкта навчання. З приводу цього Н. Воропай підкреслює, інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище сприяє виникненню і розвитку інформаційної освітньої взаємодії між суб'єктами навчального процесу і засобами інформаційних технологій, у процесі якої в студентів формуються мотиви, потреби, ціннісні орієнтації щодо самостійного збагачення професійних знань, самоосвітні вміння і навички, що у сукупності утворюють самоосвітню компетентність. Існування такого 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 [3, с. 53].

Для організації самостійної роботи студентів широко використовуються освітні інформаційні ресурси; посилання на електронні бібліотеки і журнали, що знаходяться в мережі Інтернет; персональні сайти викладачів, на яких розміщуються навчально-методичні матеріали. Щоб уникнути копіювання готових робіт, які розміщені в Інтернеті, викладачами можуть розроблятися творчі завдання, які вимагають проведення самостійного дослідження з опорою на інформаційні матеріали. Отже, самостійна робота студентів з допомогою комп'ютерних технологій набуває більш осмисленого та творчого характеру в процесі виконання індивідуальних завдань.

Висновки. Таким чином, досліджуючи інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище як засіб формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкової школи, ми дійшли таких висновків:

1. Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище – це принципово новий тип навчального середовища, що поєднує інформаційні, організаційні, інтелектуальні, методичні, технічні та програмні ресурси, які забезпечують інформаційно-навчальну взаємодію у моделі «викладач – студент – середовище». В умовах даного середовища в майбутніх педагогів підвищується інтерес до оволодіння професійними вміннями та навичками, зростає успішність засвоєння фахових дисциплін, зацікавленість самостійним опануванням знаннями, досягається підвищення самостійності, активності, творчості, ініціативності.

2. Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище є ефективним засобом формування мотивації до професійної діяльності в майбутніх учителів початкових класів, яка розглядається як ієрархічна динамічна система мотиваційних утворень, які підсилюють, спрямовують і орієнтують особистість студента на професійно-педагогічну діяльність. Дане середовище формує інтерес до даної професії, позитивне ставлення до навчання, бажання здобувати знання, мотиваційно-ціннісне ставлення до професійно-педагогічної діяльності.

3. Важливою змістовою складовою інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища є електронний навчально-методичний комплекс, який поєднує традиційні й інноваційні елементи, представлені електронними конспектами-презентаціями лекцій, електронними навчальними посібниками, підручниками хрестоматіями, довідниками, електронними банками тестів, матеріали Internet, методичними рекомендаціями щодо роботи

з електронними матеріалами, демонстраційними і моделюючими програмами та ін. Працюючи з даними продуктами, студенти краще розуміють суспільну значущість професії вчителя початкових класів, вище оцінюють її престиж, прагнуть здійснювати професійні дії із застосуванням комп'ютерних технологій, самостійно й нестандартно розв'язують професійні завдання на інноваційних основах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агарков Ю.А. Структурно-типологическая модель мотивации профессионального становления студентов-психологов: дисс. ... канд. психол. наук: 19.00.13 / Агарков Юрий Анатольевич; Тамбов. гос. ун-т им. Г. Р. Державина. – Тамбов, 2005. – 198 с.
2. Богомолова Ю. И. Формирование мотивации учебно-профессиональной деятельности студентов в профессионально-педагогическом образовании: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Юлия Ивановна Богомолова; Урал. гос. академия ветеринарной медицины. – Троицк, 2008. – 216 с.
3. Воропай Н. Використання інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища у формуванні самоосвітньої компетентності майбутнього фахівця початкової освіти / Н. Воропай // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. [«Психолого-педагогічні умови організації розвивального середовища в закладах освіти»] (Херсон, 6-7 травня 2010 р.). – Херсон : Вид-во ХДУ, 2010. – С. 51-54.
4. Денисенко В. В. Теоретико-методичні засади використання інформаційних технологій підготовки майбутніх учителів початкової школи / В. В. Денисенко // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 16. – С. 63-67.
5. Дружинин В. Психология / В. Дружинин. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.
6. Захарова И. Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / И. Г. Захарова; Тюмен. гос. ун-т. – Тюмень, 2003. – 46 с.
7. Кальчук О. С. Мотивація до професійної діяльності військовослужбовців-жінок у Державній прикордонній службі України: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.09 / Олена Сергіївна Кальчук; Нац. акад. Держ. прикордон. служби України ім. Б.Хмельницького. – Хмельницький, 2009. – 219 с.
8. Маркова А. К. Психология профессионализма / А. К. Маркова. – М.: Знание, 1996. – 308 с.
9. Нікітіна І. В. Формування професійної мотивації студента як детермінанти його творчого розвитку і працевлаштування / І. В. Нікітіна, В. В. Мартич // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Філософія. Психологія. Педагогіка. – 2010. – № 1(28). – С. 206-211.
10. Петухова Л. Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів : дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Любов Євгенівна Петухова; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2009. – 564 с.
11. Співаковський О. В. До питання про трисуб'єктну дидактику / О. В. Співаковський, Л. Петухова // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007. – № 5. – С. 7-9.
12. Співаковський О. В. До оцінювання взаємодії у моделі «Викладач-студент-середовище» / О. В. Співаковський, Л. Є. Петухова, Н. А. Воропай // Наука і освіта. – 2011. – № 4/С. – С. 401-405.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Onishchenko I. V.

Krivoy Rog National University, Krivoy Rog, Ukraine

INFORMATION AND COMMUNICATION PEDAGOGICAL ENVIRONMENT AS MEANS OF FORMING OF MOTIVATION TO PROFESSIONAL ACTIVITY OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS

In terms of education informatization the formation of motivation to professional activity of the future primary school teacher most effectively takes place in information and communication pedagogical environment that provides new ways of presenting information, promotes the

development of needs and readiness of students to perform professional activities with application of information and communication technologies.

Information and communication pedagogical environment is a complex, multi-element pedagogical system, which accumulates information, organizational, intellectual, methodological, technical, program resources and promotes information and educational interaction in the model «teacher – student – environment».

This environment creates favorable terms for forming of the expressed interest in the profession of primary school teacher, motivational-valued attitude toward pedagogical activity, promotes the education of students in information and pedagogical culture and creative activity in the independent capture of professional disciplines.

Forming of interest in the profession of primary school teacher is assisted by bringing in of future specialist to the creative searches by the decision of the research tasks, creative nature, creation of own electronic products, creative projects.

Information and communication pedagogical environment provides the realization of the potential of students by bringing them to self-education, which in terms of the environment acquires creative and research direction and promotes for non-standard decision of professional tasks on innovative bases.

Keywords: information and communication pedagogical environment, information and communication technologies, three-subject relations, motivation, motivation of professional activity.

Онищенко И. В.

Криворожский национальный университет, Кривой Рог, Украина

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

В условиях информатизации образования формирование мотивации к профессиональной деятельности у будущего учителя начальных классов эффективно происходит в информационно-коммуникационной педагогической среде, которая обеспечивает новые пути подачи информации, способствует выработке у студентов потребности и готовности осуществлять профессиональную деятельность с применением информационно-коммуникационных технологий.

Информационно-коммуникационная педагогическая среда является сложной, многоэлементной педагогической системой, которая аккумулирует информационные, организационные, интеллектуальные, методические, технические, программные ресурсы и способствует информационно-учебному взаимодействию в модели «преподаватель – студент – среда».

Данная среда создает благоприятные условия для формирования выраженного интереса к профессии учителя начальных классов, мотивационно-ценностного отношения к педагогической деятельности, способствует воспитанию у студентов информационно-педагогической культуры, творческой активности в самостоятельном освоении профессиональных дисциплин.

Формированию интереса к профессии учителя начальных классов способствует привлечения будущего специалиста к творческим поискам путем решения задач исследовательского, творческого характера, создание собственных электронных продуктов, творческих проектов.

Информационно-коммуникационная педагогическая среда обеспечивает реализацию потенциальных возможностей студента путем привлечения его к самообразовательной деятельности, которая в условиях данной среды приобретает творческий, исследовательский характер и способствует нестандартному решению профессиональных задач на инновационных основах.

Ключевые слова: информационно-коммуникационная педагогическая среда, информационно-коммуникационные технологии, трисубъектные отношения, мотивация, мотивация профессиональной деятельности.

УДК 372.851

Саган О.В.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МОВ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ ЯК ЧИННИК
ГУМАНІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ**

DOI:10.14308/ite000473

Багато освітніх проектів не отримують подальшого розвитку в першу чергу через відсутність компетентних педагогічних кадрів. Йдеться не тільки про озброєння фаховими знаннями, вміннями та навичками, а й про здатність сприймати педагогічні інновації та вміння їх реалізовувати. Стосовно математичної освіти, найактуальнішою є проблема її гуманізації, яка розкривається у співвідношеннях наукового знання, національно-культурного відродження, проблем цінностей, нових типів змісту освіти.

У статті порушується проблема гуманізації математичної освіти, зокрема в галузі підготовки педагогічних кадрів. Оскільки для викладення математичного матеріалу використовують мову формальної логіки, яка базується на другій сигнальній системі, це в свою чергу спричиняє дефіцит інформації першосигнальної системи, яка відповідає за сприйняття, уяву, спостереження, досвід. Логічним є використання таких способів представлення інформації, які максимально використовують обидві сигнальні системи людини. Як один із шляхів підвищення якості навчання математики майбутніх вчителів запропоновано разом із традиційною мовою формальної логіки вибір альтернативних мов подачі матеріалу: мова семантичних мереж, мова системи фреймів, мова продукційних систем.

Ключові слова: *інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище, ІКТ, трисуб'єктні відносини, мотивація, мотиваційна сфера особистості, мотивація професійної діяльності.*

Вступ. Глобальні зміни, що виникають у сучасному суспільстві мають історичне, філософське, політичне підґрунття. Освіта, як призма відображує не тільки причини, але й наслідки таких змін. Незважаючи на величезну кількість досліджень у сучасній педагогіці, зокрема у галузі підготовки вчителів, моніторинг навчальних досягнень учнів загальноосвітніх закладів свідчить про стрімку динаміку зниження інтелектуального розвитку молоді. Особливо гостро ця проблема стосується фундаментальних дисциплін.

Серед численних причин такого стану ми виділяємо якість педагогічних кадрів, оскільки організація будь-яких інновацій повинна забезпечуватися підготовленими спеціалістами, а їхня підготовка, в свою чергу, повинна здійснюватися на перспективу у відповідності з прогнозами розвитку суспільства, змісту освіти і темпів інноваційних процесів.

Багато освітніх проектів не отримали подальшого розвитку в першу чергу у зв'язку з відсутністю компетентних педагогічних кадрів. Йдеться не тільки про озброєння фаховими знаннями, вміннями та навичками, а й про здатність сприймати педагогічні інновації та вміння їх реалізовувати. Стосовно математичної освіти, на наш погляд, найактуальнішою є проблема її гуманізації, яка розкривається у співвідношеннях наукового знання, національно-культурного відродження, проблем цінностей, нових типів змісту освіти тощо.

Формулювання мети статті та завдань. Зазначені аспекти визначили мету нашої статті, яка полягає в обґрунтуванні шляхів гуманізації математичної освіти, зокрема в галузі підготовки педагогічних кадрів.

Виклад основного матеріалу статті. Відомо, що гуманізація освіти відображає в освітньому процесі гуманістичні тенденції у розвитку сучасного суспільства, коли людська особистість визначається найвищою цінністю.

Орієнтація на особистість в педагогіці має давню історію і різні назви: особистісно-орієнтоване навчання, педагогіка співробітництва, гуманна педагогіка, гуманістична педагогіка, вільне виховання та ін.

В аспекті нашого дослідження реалізація особистісно-орієнтованого навчання математики розглядається у напрямках формування цілісної наукової картини світу, розвитку мислення, практичного застосування набутих знань особистості. У загальному вигляді це означає перенесення акценту з процесу навчання математики на здобування освіти за допомогою математики. В. Далінгер зазначає, що ідея освіти з допомогою математики не заперечує ідею математичної освіти, а використовує її, але з суттєвою зміною мети та змісту освіти [1]. Гуманізація математичної освіти передбачає не збільшення об'єму математичної інформації, а формування вмінь її використовувати тобто формування способів діяльності у тих, хто навчається.

Це реалізується завдяки використанню прикладних задач, зближенню методів розв'язування навчальних завдань до методів, що використовуються на практиці, навчання побудовам математичних моделей, використанню історичного матеріалу, візуалізації міжпредметних зв'язків, використанню інформаційних технологій тощо.

Аналіз змісту підручників з математики як для школи, так і для вищих навчальних закладів показує у більшості своїй на аксіоматичний виклад матеріалу, що створює значні труднощі у навчанні. Вченими зазначається необхідність поєднання логіки й інтуїції, аналізу та синтезу, дедукції та індукції, конкретизації та узагальнення. Ще Занков Л. у своїй концепції розвивального навчання акцентував увагу на концентричній подачі навчального матеріалу, що дає змогу проводити глибокі порівняння, висувати гіпотези, використовувати знання у нових ситуаціях, на основі власних узагальнень та умовиводів.

На нашу думку, гуманізація математичної освіти передбачає свою трансформацію з лінійної на лінійно-концентричну. Інновації при цьому стосуються лише методів подачі матеріалу, способів діяльності суб'єктів навчання, докорінно не змінюючи зміст.

Одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми є використання мови подання навчально-пізнавальної інформації. Як правило, для викладення математичного матеріалу використовують мову формальної логіки, яка базується на іншій сигнальній системі. Це в свою чергу спричиняє дефіцит інформації першосигнальної системи, яка відповідає за сприйняття, уяву, спостереження, досвід. Таким чином, логічним є використання таких способів представлення інформації, які максимально використовують обидві сигнальні системи людини.

Розглянемо деякі з них.

Семантичні мережі є саме тим механізмом, який дозволяє ефективно і повною мірою обробляти інформацію і накопичені знання. Спосіб подання знань в мережевих моделях найбільш близький до того, як вони представлені в текстах на природній мові. У його основі лежить ідея про те, що вся необхідна інформація може бути описана як сукупність об'єктів і відношень між ними [1]. Об'єктами можуть бути поняття, події, властивості, процеси.

Ідея систематизації на основі яких-небудь семантичних відносин пропонувалася ще вченими ранньої науки. Прикладом цього є біологічна класифікація Карла Ліннея (1735). Прабатьками сучасних семантичних мереж можна вважати екзистенційні графи, запропоновані Чарльзом Пірсом в 1909 р. Вони використовувалися для представлення логічних висловлювань у вигляді особливих діаграм. Пірс назвав цей спосіб «логікою майбутнього».

Математика дозволяє описати більшість явищ у навколишньому світі у вигляді логічних висловлювань. Семантичні мережі виникли як спроба візуалізації математичних формул. Основним поданням для семантичної мережі є граф. Граф – це схема, на якій елементи множини представлені точками, а зв'язки між ними – стрілками.

У семантичних мережах часто використовуються також наступні відношення:

- функціональні зв'язки (визначені зазвичай дієсловами «виробляє», «впливає» ...);
- кількісні (більше, менше, дорівнює ...);
- просторові (далеко від, близько від, за, під, над ...);
- тимчасові (раніше, пізніше, протягом ...);
- атрибутивні (мати властивість, мати значення);
- логічні (І, АБО, НЕ);
- лінгвістичні.

Цей список може як завгодно продовжуватися: в реальному світі кількість відношень величезна. Мова семантичних мереж унаочнює математичний матеріал, починаючи з початкової школи. Так, прикладом може бути розгалуження інформації про геометричні фігури (рис.1).

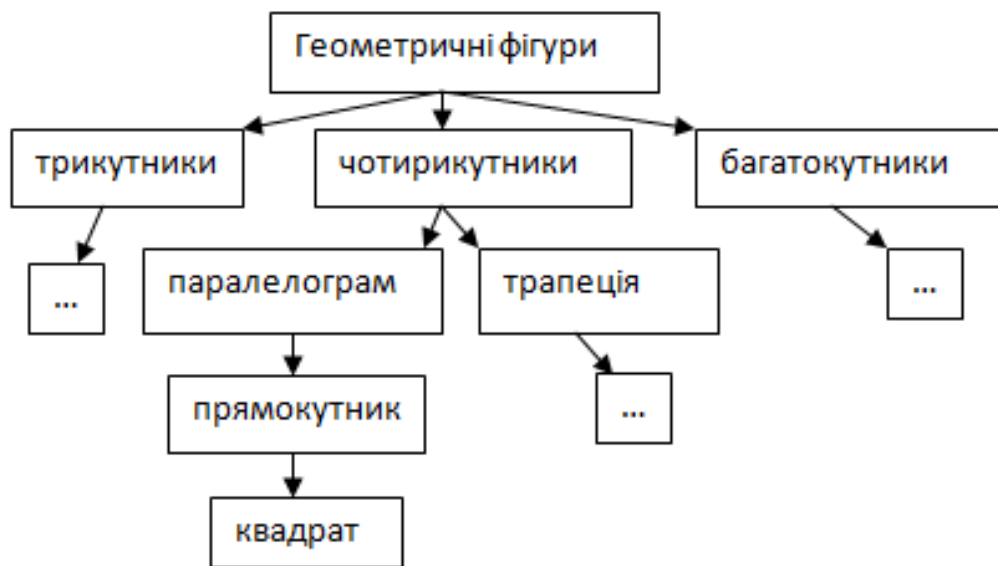


Рис.1. Розгалуження інформації про геометричні фігури

В курсі математики для майбутніх вчителів початкових класів передбачено вивчення бінарних відношень, які отримали широке застосування у методиці навчання математики молодших школярів. Найвідомішою є методика використання графів у навчанні дітей дошкільного та молодшого шкільного віку, розроблена наприкінці 60 – х рр. французькими педагогами Ф. і Ж. Папі [2]. Багатобарвні графи, як показали їх дослідження, є ефективним педагогічним засобом пояснення математичних понять і властивостей відношень. З їх допомогою можуть бути вирішені наступні завдання:

- усвідомлення відношень рівності або не рівності, встановлення взаємно-однозначної відповідності;
- порівняння частин множини;
- розвиток аналізу, синтезу, класифікації, розвиток мислення в цілому;
- розуміння схематичного зображення;
- розвиток винахідливості, кмітливості та ін.

Дослідження вчених, результати популяризації їх досвіду засвідчили, що за допомогою графів навіть у молодшому віці формуються різні види інтелектуальної діяльності: спостереження, міркування, опробування, практична дія тощо.

Мова семантичних мереж дає можливість представляти знання в знайомих символічних схемах, класифікаційних таблицях, графах і т.ін.

Наступною мовою представлення знань є мова системи фреймів. Під фреймом М. Мінський розуміє «мінімально необхідну сукупність ознак об'єкта чи явища, що дозволяє

ідентифікувати цей об'єкт (явище), тобто це мінімальний опис, який зберігає сутність об'єкта, що репрезентується, дозволяючи тим самим виокремити його з навколишнього світу» [3, с. 7].

Спочатку М. Мінський використовує теорію фреймів для опису процесу зорового сприйняття дійсності людиною, який спрощено можна представити таким чином: у процесі сприйняття зорового образу відбувається співвіднесення сенсорних даних, які зберігаються в довгостроковій пам'яті з системами фреймів, в результаті чого відбувається "впізнання" того чи іншого об'єкта, причому для впізнання часто досить частини об'єкта – решта добувається уявою на основі накопичених в ході процесу соціалізації знань.

Наприклад, слово «кімната» викликає у людини такий образ: «житлове приміщення з чотирма стінами, підлогою, стелею, вікнами і дверима, площею 6-20 квадратних метрів». З цього опису нічого не можна прибрати (наприклад, прибравши вікна, отримаємо вже комору, а не кімнату), але в ньому є «дірки», або «слоти», – це незаповнені значення деяких атрибутів – кількість вікон, колір стін, висота стелі, покриття підлоги та ін. У цій теорії такий абстрактний образ називається фреймом.

Причому уява, на думку М. Мінського, є "активною" формою сприйняття, оскільки вона, порівняно з зором, має більший набір варіантів. Той же принцип функціонує в цілому і при сприйнятті мови. У результаті сприйняття об'єктивної дійсності у людини формуються знання про світ, які, як це впливає з теорії М. Мінського, представлені у вигляді фреймів: "фрейми є центрами концентрованого знання про те, як пов'язані між собою різні предмети і явища" [3, с. 47].

За визначенням Пospelova Д.А. [4], фрейм – це термін для позначення опису об'єкта чи явища, яке володіє такою властивістю, що видалення з цього опису будь-якої його частини призводить до втрати суті даного об'єкта чи явища властивостей. Ще одне визначення: фрейм – це структура даних для представлення стереотипних ситуацій. Мова системи фреймів дозволяє побачити повністю інформаційне оточення поняття, закону, правила, теореми, які вивчаються в курсі математики.

Продукційна модель знання – модель, заснована на правилах, дозволяє представити знання у вигляді висловлення типу «Якщо (умова), то (дія)». Продукційна модель – фрагменти семантичної мережі, які засновані на тимчасових відношеннях між об'єктами. Продукційні правила описують знання у вигляді взаємозв'язків типу: «причина» – «наслідок», «явище» – «реакція», «ознака» – «факт» і т.ін.

Використання мови продукційної системи дозволяє створити алгоритми для розв'язування задач різних класів. Ці алгоритми можна представляти як описово, так і за допомогою опорних схем. У педагогіці давно визначають виконання завдань за зразком (алгоритмом) як репродуктивний рівень засвоєння знань учнями. Більш того, вченими доведено, що досягнення творчого (продуктивного) рівня неможливі без опанування базового.

Висновки. Таким чином, якщо людина одночасно використовує найрізноманітніші методи представлення знань: мовний опис, графічну інформацію, математичні формули, логіку і т.ін., то обидві сигнальні системи «спрацьовують» на формування цілісної картини математичного поняття. Крім того, умовний поділ людей на «алгебраїстів» і «геометрів» втрачає чіткі лінії.

Розглянутий аспект використання різних мов представлення знань є лише одним із напрямів гуманізації математичної освіти, який потребує популяризації серед педагогів і майбутніх вчителів.

Подальшого вивчення потребує наповнення курсу математики матеріалами емоційного характеру (історія математики, боротьба різних математичних шкіл та ідей), прикладної спрямованості (використання красномовного матеріалу, побудова математичних моделей різних процесів, алгоритмізація навчального процесу) і т.ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Далингер В. А. О содержании и методических особенностях курса "Инновационные процессы в школьном математическом образовании" / В. А. Далингер // Вестник Омского университета. - 1996. – Вып.2. – С.119-122.
2. Папи Ж. Дети и графы. Обучение детей шестилетнего возраста математическим понятиям / Ж. Папи, Ф. Папи; [Пер. с фр.] – М.: Педагогика, 1974. – 162 с.
3. Минский М. Фреймы для представления знаний / М. Минский -М.:Энергия, 1979. – 126 с.
4. Поспелов Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов / Д. А. Поспелов – М.:Радио и связь, 1989. – 184 с.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Elena Sagan

Kherson State University, Kherson, Ukraine

USE DIFFERENT LANGUAGES OF KNOWLEDGE REPRESENTATION AS A FACTOR OF MATHEMATICS EDUCATION HUMANIZATION

A lot of educational projects get no further development primarily due to the lack of competent academic staff. It is not only the professional knowledge, abilities and skills, but also the ability to perceive educational innovations and ability to implement them. With regard to the mathematics education the most urgent is the problem of humanization, which appears in the ratio of scientific knowledge, national and cultural revival, issues of values and new type of education content.

The problem of humanizing of mathematical education is examined in the article, in particular in the field of training of pedagogical personnels. As for the serve of mathematical material the language of formal logic, that is regulated by the second alarm system, is used, it results in the deficit of information of the first alarm system, that is responsible for perception, imagination, supervision, experience. Logical is the use of such methods serves of information, that maximally use both signal systems of man. It is suggested one of directions of upgrading of educating to mathematics of future teachers except the traditional language of formal logic to use the alternative languages of serve of material : language of semantic networks, language of the system of frames, language of productional.

Keywords: mathematical education, humanization, the language of filing of the mathematical material.

Саган Е.В.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЯЗЫКОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ КАК ФАКТОР ГУМАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Много образовательных проектов не получают дальнейшего развития в первую очередь из-за отсутствия компетентных педагогических кадров. Речь идет не только о вооружении профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и о способности воспринимать педагогические инновации и умение их реализовывать. Относительно математического образования, актуальной является проблема ее гуманизации, которая раскрывается в соотношениях научного знания, национально-культурного возрождения, проблем ценностей, новых типов содержания образования.

В статье рассматривается проблема гуманизации математического образования, в частности в сфере подготовки педагогических кадров. Поскольку для подачи математического материала используется язык формальной логики, который регулируется второй сигнальной системой, это приводит к дефициту информации первой сигнальной системы, которая отвечает за восприятие, воображение, наблюдение, опыт. Логичным есть использование таких способов подачи информации, которые максимально используют обе сигнальные системы человека. Одним из направлений повышения качества обучения

математике будущих учителей предлагается кроме традиционного языка формальной логики использовать альтернативные языки подачи материала: язык семантических сетей, язык системы фреймов, язык продукционных систем.

Ключевые слова: математическое образование, гуманизация, язык подачи математического материала.

УДК 004:37

Співаковська Є.О.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**ПСИХОЛОГІЧНА СТРАТЕГІЯ СПІВРОБІТНИЦТВА, РЕФЛЕКСИВНИЙ,
МОТИВАЦІЙНИЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЙНИЙ
КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ-
ГУМАНІТАРІЯ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПОЛІСУБ'ЄКТНОМУ
НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

DOI:10.14308/ite000474

Переосмислення сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) від засобів навчання до суб'єктів начального процесу, постійне зростання їхньої суб'єктності вимагає від сучасного педагога відповідних знань, умінь, відповідного ставлення до дидактичних можливостей ІКТ, вміння співпраці із ними та побудови навчальної діяльності учнів, спрямованої на формування і розвиток умінь самоорганізації, саморозвитку, зміцнення їхньої суб'єктної позиції у здобутті освіти, що й становитиме готовність сучасного вчителя до організації ефективної професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі (ПНС).

Нові завдання педагога-гуманітарія, пов'язані із самостійним відбором і конструюванням змісту освіти, а також моделюванням навчального процесу в умовах вибору освітніх альтернатив віртуалізованого ПНС, висувають особливі вимоги до професійно важливих якостей особистості педагога, тобто до його готовності до здійснення ефективної професійної діяльності в таких умовах.

У статті обґрунтовано сутність поняття готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі. Проаналізовано структуру зазначеної готовності. Обґрунтовано та схарактеризовано психологічну стратегію співробітництва, рефлексивну, мотиваційну та інформаційно-технологічну складові як компоненти готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі.

Ключові слова: *полісуб'єктне навчальне середовище, рефлексивний компонент, мотиваційний компонент, психологічна стратегія співробітництва, інформаційно-технологічний компонент, готовність до професійної діяльності, вчитель-гуманітарій.*

Переосмислення сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) від засобів навчання до суб'єктів начального процесу, постійне зростання їхньої суб'єктності вимагає від сучасного педагога відповідних знань, умінь, відповідного ставлення до дидактичних можливостей ІКТ, вміння співпраці із ними та побудови навчальної діяльності учнів, спрямованої на формування і розвиток умінь самоорганізації, саморозвитку, зміцнення їхньої суб'єктної позиції у здобутті освіти, що й становитиме готовність сучасного вчителя до організації ефективної професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі (ПНС). Нашу увагу особливо зосереджуємо на зазначеній вище готовності вчителя-гуманітарія, який традиційно виконував функцію транслятора знань, тому вважаємо, що саме у такого вчителя виникатиме найбільше труднощів у переосмисленні специфіки своєї професійної діяльності в нових умовах. Більше того, вчителю-гуманітарію без належного рівня сформованості інформаційно-технологічної компетенції видається нам важким процес надання суб'єктного змісту залученню ІКТ у навчально-виховний процес. Відповідно, необхідним вважаємо обґрунтування поняття готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до

професійної діяльності у ПНС з метою розробки ефективної системи формування такої готовності. Для цього визначимо сутність цього поняття у контексті мети і завдань нашого дослідження. Нові завдання педагога-гуманітарія, пов'язані із самостійним відбором і конструюванням змісту освіти, а також моделюванням навчального процесу в умовах вибору освітніх альтернатив віртуалізованого ПНС, висувають особливі вимоги до професійно важливих якостей особистості педагога, тобто до його готовності до здійснення ефективної професійної діяльності в таких умовах.

Метою статті є обґрунтувати й охарактеризувати рефлексивний, мотиваційний, інформаційно-технологічний та психологічну стратегію співробітництва як компоненти готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у ПНС.

У науковій літературі поняття готовності визначається як стан схильності суб'єкта до певної активності у певній ситуації [1, с. 63]. В Енциклопедії освіти готовність до діяльності пояснюється як стан мобілізації психологічних і психофізіологічних систем людини, які забезпечують виконання певної діяльності [2, с. 137]. Загальнопсихологічна теорія готовності була розроблена Д.М. Узнадзе, який надає їй властивість здійснювати опосередкований стимулювальний вплив зовнішніх умов і врівноважувати стосунки суб'єкта із середовищем; усе це можливе через акумулювання попереднього досвіду активності суб'єкта у певній ситуації [3].

Аналіз низки психологічних досліджень свідчить про врахування певних аспектів готовності, які відіграють ключову роль у її формуванні: операційний (володіння певним набором знань, навичок, вмінь, способів дії, можливість набуття нового досвіду в межах певної діяльності); мотиваційний (система спонукальних якостей щодо певної діяльності, мотивів пізнання, досягнення, самореалізації); соціально-психологічний (рівень зрілості комунікативної сфери особистості, вміння здійснювати колективно-розподілену діяльність, уникати деструктивних конфліктів тощо); психофізіологічний (готовність систем організму діяти в даному напрямі) [2, с. 137-138].

Як справедливо зазначає Л.Я.Зеня, складовою частиною готовності людини до життєдіяльності в широкому розумінні цього слова є її професійна готовність [4, с. 118], яку В.О. Сластьонін та В.П. Каширін розуміють як певний ступінь відповідності змісту і стану психіки особистості, її фізичного здоров'я, якостей до вимог виконуваної діяльності [5, с. 458].

З позиції особистісно-діяльнісного підходу готовність до професійної діяльності презентується як важлива передумова цілеспрямованої діяльності індивіда, її регуляції, стійкості й ефективності через єдність мотиваційної, емоційно-вольової та операційної сфер [6].

В.О. Сластьонін зі співавторами пропонує диференціювати два види професійної готовності фахівця: 1) попередню, завчасну, потенційну готовність як професійну підготовленість особистості до відповідної діяльності, яка передбачає наявність системи відносно стійких статичних компонентів, психічних утворень, знань, умінь, навичок професійної діяльності, професійно важливих якостей, смислів і цінностей особистості, її ставлень, пріоритетів тощо; 2) тимчасову, ситуативну готовність як стан певної змобілізованості, функціональної налаштованості психіки на вирішення конкретних задач у відповідних обставинах і умовах [5, с.458-459]. Схожу дослідницьку позицію знаходимо і в працях О. Мороз [7], С. Максименко [8] та ін.

Аналіз наукових доробків з проблеми підготовки фахівців у вищій школі дає підстави зробити висновок про те, що готовність до професійно-педагогічної діяльності є складним соціально-педагогічним явищем, єдністю особистісних індивідуально-психологічних якостей і системи професійно-педагогічних знань, умінь і навичок [9].

Цікавою науковою позицією у контексті нашого дослідження характеризується розуміння готовності до педагогічної діяльності, запропоноване О. Мороз [7, с. 71-75], у якій автор виділяє психологічну готовність, теоретичну підготовленість, практичну готовність,

світогляд і загальну культуру вчителя, необхідний рівень розвитку педагогічних здібностей, професійно-педагогічну спрямованість особистості вчителя.

З психологічної точки зору сьгоднішні умови педагогічної діяльності вчителя-гуманітарія, висвітлені у попередніх підрозділах роботи, повертають ще вчора успішного вчителя в ієрархії «піраміди потреб» А. Маслоу [10] на нижчий рівень – потреба в безпеці, яка вимагає відповідної активності і готовності до ризику у процесі зміни характеру професійної діяльності, яка неминуче приходить у полісуб'єктному освітньому середовищі. Більше того, постійно зростаючий обсяг наукової та науково-педагогічної інформації примушує вчителя критично осмислювати програмний матеріал і свій власний досвід роботи, шукати нові форми й методи, які дають змогу не лише реалізувати навчальний матеріал, але і само реалізуватися в такій діяльності. Тобто, важливою складовою готовності до професійної діяльності в ПНС є готовність до саморозвитку та чітка психологічна готовність до прийняття змін у змісті й специфіці професійної діяльності.

О.В. Селезньова розуміє стан готовності до саморозвитку як стан інтелектуально-вольовий, оскільки його базовими компонентами є прагнення успішно вирішувати завдання саморозвитку, виявляти творчість і впевненість у своїх акмеологічних здібностях, які є характеристикою розумового і вольового процесу прийняття рішення й свідомого управління поведінкою, діями і власним психічним станом у ході реалізації рішення [11].

Досліджуючи сутність психологічної готовності учителя-гуманітарія до педагогічної взаємодії у ПНС, слід зупинитися на усвідомленні педагогом своєї ролі у такій взаємодії.

Усвідомлення людиною своєї ролі стосовно різних сфер навколишнього середовища зумовлює формування її внутрішнього світу як певної спільноти відносно самостійних ієрархічно різнорівневих суб'єктів [12, с. 25]. «Середовищне Я» презентує людині саму себе як частину складної екологічної системи, яка регулює процеси її життєдіяльності; «часове Я» демонструє людині саму себе як типового представника відповідної історичної епохи, як носія певних культурних традицій; «соціальне Я» відображає одночасну ідентифікацію себе із певними групами людей, колективами; «внутрішньо особистісне Я» передає наміри, прагнення, бажання, сумніви, страхи, надії, специфіку поведінки людини у стосунках з іншими. Як наслідок, психіка людини стає відкритою, багатовимірною системою, певним інтерсуб'єктивним утворенням [13, с. 63].

Формування внутрішньої інтерсуб'єктної системи особистості зумовлює фундаментальні зміни у позиції людини у ставленні до своєї діяльності: вона стає для себе об'єктом (я-виконавець) і суб'єктом управління (я-контролер), які планують, організують та аналізують власні дії на різних рівнях життєдіяльності [12]. Тобто, педагог розуміє, таким чином, сутність процесів управління своєю діяльністю в ПНС, розуміє смисл своєї діяльності, що забезпечує позитивну соціальну ідентичність відповідно до інтерсуб'єктної позиції, гармонію внутрішнього «Я» педагога із таким середовищем, стимулює його (педагога) особистісне зростання на рівні саморегуляції, самореалізації, самосвідомості, саморозвитку, самооцінки.

Однак домінування спрямованості на визначення виключно внутрішньої інтерсуб'єктної позиції педагога безвідносно інших суб'єктів професійної взаємодії загрожує розвитком егоцентризму. Вихід за межі власного «Я», прийняття інших суб'єктів освітнього середовища, яким теж притаманні відповідні фундаментальні ознаки активності, які виявляються у саморозвитку, самовдосконаленні і само актуалізації, забезпечує формування нової, метаіндивідуальної позиції особистості педагога. Вона передбачає орієнтацію суб'єктів взаємодії на необхідність зважати один на одного, відповідно, на певне обмеження своєї свободи і незалежності у цій взаємодії.

С.П. Іванова, проаналізувавши низку теорій психологічної взаємодії (теорію соціальної взаємозалежності, теорію соціального наочіння, теорію інтелектуального розвитку, ітераційну теорію), робить висновок про суттєві відмінності між ними, що вважаємо цілком закономірним [12]. Теорія соціальної взаємозалежності робить наголос на тому, що успіх міжособистісної взаємодії визначається наявністю спільних зусиль,

внутрішньої мотивації суб'єктів, орієнтованої на досягнення спільної мети. Теорія соціального навчання вважає, що спільні зусилля суб'єктів у взаємодії ще більше зростатимуть при умові наявності зовнішньої мотивації досягнення бажаного ефекту (заохочення). Інтеракційні теорії акцентують увагу на міжособистісних стосунках (співпраця є процесом, що відбувається між суб'єктами, а не в середині них). Теорія інтелектуального розвитку, навпаки, більше зосереджена на внутрішньому світі суб'єкта в ході його взаємодії з іншими (когнітивний дисонанс, переосмислення фактів тощо).

Однак, попри суттєві, навіть подекуди полярні відмінності у розумінні сутності взаємодії між суб'єктами, усі зазначені вище теорії підтримують ідею співпраці, кооперації як найбільш продуктивного способу взаємодії у ПНС. Відповідно одним із компонентів готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у ПНС вважаємо сформованість у нього психологічної стратегії співробітництва, яка характеризується такими показниками:

- Вміння адаптуватися до партнера у взаємодії;
- Вміння ведення діалогу, спрямованого на визначення ознак взаємної згоди у взаємодії;
- Позитивна взаємоузгодженість і взаємозалежність у виборі траєкторії взаємодії;
- Прийняття особистісної і групової відповідальності за результати діяльності у формі внутрішньої і зовнішньої мотивації спільної діяльності суб'єктів;
- Вміння спілкуватися з метою підтримання високої ефективності та результативності взаємодії і забезпечення сприятливого психологічного клімату.

Рефлексивні процеси є структурним компонентом педагогічної діяльності, тому, на думку Д.Г. Левітеса [14, с. 152-153], розвинуті рефлексивні здібності повинні бути складовою готовності майбутнього педагога до здійснення професійної діяльності, коли власне педагог повинен робити відбір і корекцію змісту навчання відповідно до специфіки розвитку особистості кожного учня як суб'єкта навчальної взаємодії.

У роботі М. Мамажанова [15] показано, що рефлексивність, диференційованість, висока міра конкретизації, обґрунтовані самооцінки тих, кого навчають, пов'язані з високим рівнем їхньої пізнавальної активності.

А.В. Захарова [16] з'ясувала той факт, що достатньо високий рівень рефлексії пов'язаний з певною невизначеністю в оцінюванні себе як суб'єкта діяльності, що зумовлює відсутність категоричності в оцінювальних судженнях. Звідси робимо висновок, що майбутні педагоги з високим рівнем рефлексії будуть наполегливі й ініціативні у пошуку оптимального вирішення професійних проблем і досягнення високої результативності у взаємодії у ПНС.

Окрім функції стимулювання ініціативи рефлексія у професійній діяльності педагога є основою для подальшої корекції діяльності. На підтвердження сказаного наведемо точку зору відомого психолога О.С. Анасімова [17], який називає рефлексію джерелом новачій і розвитку як у первинних, так і вторинних формах.

На важливій ролі рефлексії у професійному становленні фахівців наголошує у своєму дисертаційному дослідженні Д.А. Хабібулін, оскільки саме розвиток пізнавальної самостійності студентів на основі індивідуалізованого навчання шляхом ініціювання рефлексії є запорукою успішної навчальної діяльності майбутніх фахівців, стимулюючи особистісні досягнення, залучаючи до особистісно значущої діяльності [18, с. 77]. Водночас Марія Олексіївна Князян у своїй монографії пов'язує рефлексію із поняттям саморозвитку, вважаючи, що «особистість, яка прагне до пізнання та саморозвитку, відзначається стратегічним, рефлексивним мисленням, виявляє системний підхід до аналізу складних ситуацій» [19, с. 56].

М.О. Недашковська вибудовує інший зв'язок рефлексії в бік самоактуалізації, беручи за основу культурологічний підхід. Авторка виокремлює комплекс особистісних функцій, які задовольняють здатність особистості до проєктивності та рефлексивності, а єдність останніх становить певний функціональний комплекс когнітивних утворень (самосвідомість,

самопізнання, самовизначення), факторів управлінського характеру (самооцінка, самоконтроль, саморегуляція), а також інтегративних процесів свідомого становлення особистості суб'єктом соціально значущої діяльності (самоактуалізація, самовиховання, саморозвиток) [20, с. 145].

Малихін О.В. у процес підготовки майбутнього вчителя пропонує ввести педагогічну дослідницьку рефлексію «як основу для самопізнання й самоуправління майбутніх учителів» [20, с. 164], яка забезпечує: 1) наукове пізнання особистості в активній самостійній дослідницькій діяльності; 2) оволодіння методами дослідження самооцінки особистості й самостійними дослідницькими вміннями; 3) самопізнання на основі об'єктивних методів; 4) поглиблене знання про структуру діяльності вчителя, вимог до суб'єкту цієї діяльності й співвіднесення його знання зі своїм наявним потенціалом; 5) формування адекватної самооцінки; 6) побудову програми самовдосконалення у процесі професійно-педагогічної підготовки під час здійснення самостійної навчальної діяльності. З метою формування у педагога такого типу рефлексії у нього повинні бути сформовані прогностичні, коригувальні та ретроспективні вміння [20, с. 154-165].

Досить ґрунтовним вважаємо дослідження А.В. Карпова, який виділяє кілька підходів, з позиції яких трактує сутність рефлексії: 1) діяльнісний, згідно якого досліджуваний феномен є компонентом структури діяльності в контексті психології мислення; 2) особистісний, через призму якого рефлексивне знання є результатом осмислення своєї життєдіяльності; 3) генетичний, який вивчає рефлексію як фундаментальний механізм самопізнання; 4) педагогічний, згідно якого рефлексія є інструментальним засобом в організації навчальної діяльності [21, с. 45-46].

Таким чином, за результатами аналізу наукової літератури з проблеми рефлексивних процесів у здійсненні педагогом професійної діяльності визначаємо рефлексивний компонент як складову готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у ПНМ, відносячи до нього, услід за О.В. Малихіним та М.О. Казян, прогностичні, коригувальні, ретроспективні вміння та вміння стратегічного пошуку оптимального виходу зі складних професійно-педагогічних ситуацій.

На думку С.О. Микитюка, успішність або результативність людини у певній діяльності залежить не тільки від її здібностей, а також від розвитку певного рівня мотивації до неї. Автор наголошує на тому, що за умов наявності високого інтересу особистості до діяльності, в дію вступає компенсаторний механізм, і недолік здібностей у результаті заповнюється розвитком мотиваційної сфери, що забезпечує досягнення успіху в діяльності [22, с. 178].

Досліджуючи психологічні аспекти мотиваційних процесів, С.С. Занюк виділяє процесуальний та результативний компоненти мотивації. Перший полягає в тому, що сенс діяльності може бути знайдений в самій діяльності, у процесі діяльності, у тому, щоб виявляти фізичну й інтелектуальну активність. На зразок фізичної, розумова активність теж приносить людині задоволення. Відповідно, коли суб'єкт відчуває потребу у здійсненні діяльності, а не спонукається її результатами, мова йде про наявність процесуального компонента мотивації. Результативний компонент передбачає наявність окреслених далеких перспективних цілей та прийняття їх людиною у самій діяльності, а також намірів, котрі визначають кінцеві і проміжні завдання діяльності. Ця складова мотивації відіграє особливо важливу роль у випадку, якщо її процесуальний компонент (сам процес діяльності) викликає негативні емоції [23, с. 8-9].

Мотивація безпосередньо пов'язана із сутністю процесу ціле покладання. Мета, яка ставиться людиною самостійно, підсилює мотивацію, створює позитивний настрій й утримується довше. Відповідно мета, яка задається ззовні, викликає меншу активність людини, має меншу спонукальну силу. Для того, щоб зовнішня мета була прийнятою суб'єктом діяльності (в нашому випадку, як студентом, так і викладачем), необхідна його участь не тільки в постановці мети і завдань, але й в аналізі, обговоренні умов їх досягнення,

у плануванні діяльності; тоді людина є не пасивним виконавцем, а активним суб'єктом діяльності [23, с. 17].

Як влучно підмітила І.М. Мельничук, «проблема мотивації і мотивів діяльності визначається в наукових колах однією з основоположних, оскільки розкриває зміст спонукальних механізмів активності людини» [24, с. 211].

Аналіз еволюції вивчення мотивації від когнітивної (Х. Хекхаузен, Дж. Роттер), психоаналітичної (З. Фрейд), біологізаторської (Ж. Ньютен) теорій, теорії установки (Д. Узнадзе), біхевіористської теорії (Л.С. Виготський) дає змогу узагальнити про те, що мотивація є сукупністю факторів (К. Мадсен) чи мотивів (К. Платонов), що спонукають суб'єкт до активності і визначають спрямованість його діяльності.

У ході визначення сутності та специфіки мотиваційного компоненту готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у ПНС, услід за Л.І. Морською, виділяємо два види мотивів: зовнішні (соціальні) та внутрішні (особистісні та професійно-пізнавальні) [25, с. 16].

До зовнішніх мотивів відносимо: 1) загальні соціальні мотиви (обов'язок, відповідальність, розуміння соціального значення полісуб'єктної взаємодії у ПНС, прагнення педагога суб'єктизувати навчальний процес з метою активізації навчальної самостійності учнів, формування у них відповідних навчальних стратегій; прагнення ефективно адаптуватися й утвердитися у новому ПНС; мотиви самоствердження); 2) вузькі соціальні мотиви (прагнення досягти успіху у професійній діяльності, отримати визнання, схвалення адміністрації школи, колег у віртуальному та реальному професійному колективі, учнів, отримати винагороду за свою працю); 3) мотиви соціального співробітництва (орієнтація на полісуб'єктність у взаємодії з учнями та інформаційно-комунікаційними технологіями як повноправними суб'єктами навчальної взаємодії, мотиви ідентифікації себе з іншими суб'єктами навчальної взаємодії).

До основних внутрішніх мотивів відносимо такі: 1) особистісні мотиви (задоволення від здійснення професійної діяльності у співробітництві з іншими суб'єктами навчальної взаємодії, мотиви досягнення); 2) широкі професійно-пізнавальні мотиви (задоволення від результатів своєї професійної діяльності у ПНС, орієнтація на ерудицію); 3) вузькі професійно-пізнавальні мотиви (орієнтація на отримання додаткових знань і вмінь в організації полісуб'єктної навчальної взаємодії із залученням ІКТ як одного із суб'єктів такої взаємодії); 4) мотиви самоосвіти та професійного вдосконалення (мотиви саморозвитку та самовдосконалення).

Отже, структура мотиваційного компоненту готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у ПНС матиме вигляд, як зображено на рис. 1.

Оскільки одним із суб'єктів у ПНС є ІКТ, відповідно, вчитель-гуманітарій повинен бути компетентним у взаємодії з ІКТ, тому у структурі готовності цього педагога виділяємо інформаційно-технологічний компонент. Зупинимось детальніше на його характеристиці.

На думку П.В. Беспалова [26], в результаті ефективного навчання з використанням комп'ютера повинна бути сформована інформаційно-технологічна компетенція, яка характеризується дослідником як інтегральна ознака цілісної особистості, що передбачає її інформаційну спрямованість, мотивацію до засвоєння відповідних знань і вмінь, здатність до вирішення мисленнєвих завдань у навчальній чи професійній діяльності за допомогою сучасних інформаційних технологій.

А.Г. Толокнінова користується терміном «інформаційна компетентність» на позначення проблеми формування вмінь спеціаліста застосовувати інформаційні технології у своїй діяльності і виділяє у ній три блоки: 1) базові комп'ютерні знання та вміння, професійні комп'ютерні знання й уміння, системні знання та вміння в галузі інформаційних технологій [27].

Своє розуміння інформаційно-технологічної компетенції виводимо із аналізу наукових досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів [28], [29], [30], [31], [32], [33].

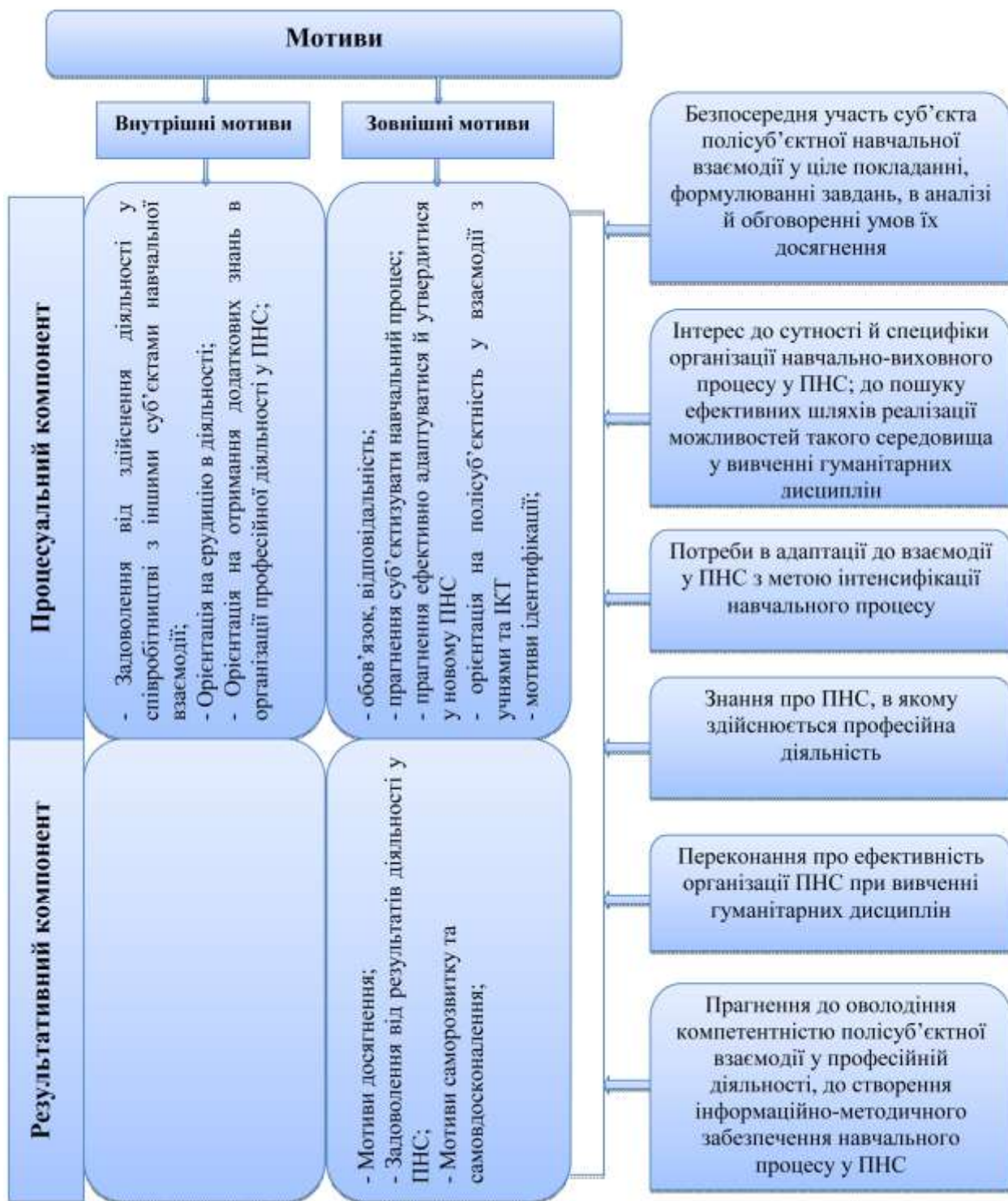


Рис.1. Структура мотиваційного компоненту готовності майбутнього вчителя гуманітарія до професійної діяльності у ПНС

Відповідно до наукових висновків згаданих авторів педагог повинен володіти базовими комп'ютерними знаннями та вміннями, що є спільним для усіх категорій фахівців комплексом знань і вмінь у галузі технічних і програмних засобів інформаційних технологій і утворює так званий комп'ютерний мінімум, необхідний для початку роботи з комп'ютером та подальшого успішного засвоєння, а також для практичного використання програмного

забезпечення [34, с. 46] та професійними знаннями й уміннями вчителя-предметника, що є специфічним комплексом знань і вмінь ефективного професійного функціонування у ПНС у процесі викладання свого предмету з усвідомленням того, що ІКТ виступають суб'єктом цього середовища. Крім цього, складовими інформаційно-технологічної компетенції майбутнього вчителя-гуманітарія вважаємо: усвідомлення суб'єктності ІКТ; усвідомлення участі системи освіти у глобальних інформаційних процесах; вміння отримати доступ до необмеженого обсягу інформації та її аналітичної обробки; прагнення до формування й розвитку особистісних творчих якостей, що уможливають генерацію новітніх педагогічних ідей у сучасному ПНС з метою отримання інноваційних педагогічних результатів, а також створення власного суб'єктно-орієнтованого інформаційного середовища; вміння й досвід організації полісуб'єктної інформаційної взаємодії, що здійснюється в режимі цифрового діалогу; високий рівень сформованості комунікативної культури у взаємодії з ПНС; вміння моделювання та конструювання власного інформаційного середовища як суб'єкта ПНС.

На основі здійсненого цього та попередніх наших досліджень структуру готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності в ПНС вбачаємо в системній взаємопов'язаній та взаємозалежній єдності семи компонентів: 1) психологічної стратегії співробітництва; 2) рефлексивного; 3) мотиваційного; 4) суб'єктно-інтерактивного; 5) когнітивного; 6) компетентісно-діяльнісного; 7) інформаційно-технологічного (рис. 2).

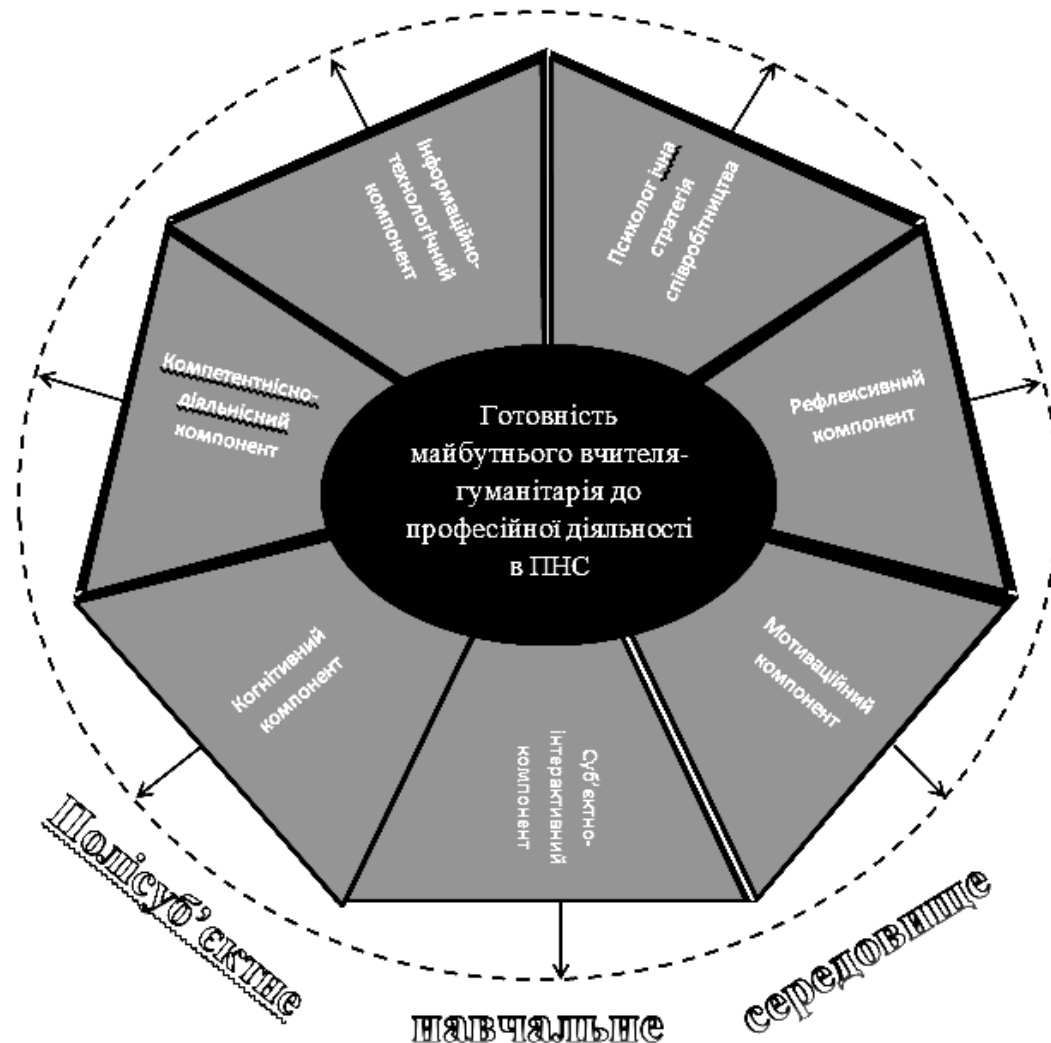


Рис.2. Структура готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі.

Формування поданої вище готовності можливе за умови науково обґрунтованої та належним чином апробованої педагогічної системи, спрямованої на ефективне формування

усіх зазначених компонентів. Окресленню методологічних орієнтирів такої педагогічної системи та методики її реалізації буде присвячено наші наступні наукові пошуки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олександренко К.В. Психологічні чинники розвитку професійної комунікативної діяльності майбутніх фахівців міжнародних відносин: [монографія] / К.В.Олександренко. – Хмельницький, 2012. – 372 с.
2. Енциклопедія освіти / Академія пед. наук України; гол. ред. В.Г. Кремень. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
3. Узнадзе Д.Н. Психологические исследования / Д.Н.Узнадзе. – М.: Наука, 1966. – 451 с.
4. Зеня Л.Я. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів до навчання іноземних мов учнів профільної школи: монографія / Людмила Яківна Зеня. – Горлівка: Видавництво ГДПШМ, 2011. – 436 с.
5. Слостенин В.А. Психология и педагогика: учеб. Пособие [для студ. высш. Учеб. заведений] / В.А.Слостенин, В.П.Каширин. – [3-е изд., стереотип.]. – М.: Изд. Центр «Академия», 2004. – 489 с.
6. Дьяченко М.И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М.И.Дьяченко, Л.А.Кандыбович. – Мн.: БГУ, 1976. – 176 с.
7. Мороз А.Г. Формирование готовности к педагогической деятельности у будущих учителей / А.Г.Мороз // Психолого-педагогические основы совершенствования специалистов университета. – Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского университета, 1980. – С.71-75
8. Максименко С.Д. Психология личности: [підручник] / С.Д.Максименко, К.С.Максименко, М.В.Папуча. – К.: ТОВ «КММ», 2007. – 296 с.
9. Семиченко В.А. Психология деятельности / В.А.Семиченко. – К.: Изд-во Ешке А.Н., 2002. – 248 с.; Чайка В.М. Подготовка майбутнього вчителя до саморегуляції педагогічної діяльності: [монографія] / В.М.Чайка, за ред. Г.В.Терещука. – Тернопіль: ТНПУ, 2006. – 275 с.
10. Maslow, A. H. A Theory of Human Motivation // Psychological Review. – №50(4). – 1943. – P. 370-96.
11. Селезнева Е.В. Общение как среда для саморазвития личности: монография / Е.В.Селезнева. – М.:РАГС, 2002. – 192 с.
12. Иванова С.П. Педагогическая деятельность как процесс гуманистически-ориентированного полисубъектного взаимодействия в современной социально-образовательной среде: Дис.. д-ра психол. наук: 19.00.07. – Спб., 2000. – 334 с.
13. Величковський Б.М. Современная когнитивная психология. – М., 1982. – 336 с.
14. Левитес Д.Г. Автодидактика. Теория и практика конструирования собственных технологий обучения. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2003. – 320 с.
15. Мамажанов М. Психологические особенности святы познавательной активности с самооценкой в младшем школьном возрасте: дис... канд.. психол. Наук: 19.00.07 / Махмуд Мамажанов. – М., 1981. – 170 с.
16. Захарова А.В. Генезис самооцінки: автореф.. дис..д-ра психол. наук: 19.00.07 «возрастная и педагогическая психология» / А.В.Захарова. – М., 1989. – 42 с.
17. Анисимов О.С. Рефлексивно-мыслительная культура педагога. – М.: Центр научно-технической информации, пропаганды и рекламы, 1990. – 26 с.
18. Хабибулин Д.А. Развитие познавательной самостоятельности студентов университета на основе индивидуализации обучения: дис... канд.. пед. наук: 13.00.08 / Хабибулин Денис Астахович. – Магнитогорск, 2003. – 180 с.
19. Князян М.О. Самостійно-дослідницька діяльність учителів іноземних мов: теорія і практика [монографія] / Марія Олексіївна Князян. – Ізмаїл: Сміл, 2006. – 242 с.
20. за Малихіним О.В., с.145, Малихін О.В. Організація самостійної діяльності вищих педагогічних навчальних закладів: теоретико-методологічний аспект: [монографія] / Олександр Володимирович Малихін. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 307 с.
21. Карпов А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики / Анатолий Викторович Карпов // Психологический журнал. – 2003. – Т.24. – № 5. – С.45-57.
22. Микитюк С.О. Ресурсний підхід до професійної підготовки майбутнього вчителя: [монографія] / Сергій Олександрович Микитюк. – Харків: Монограф, 2012. – 342 с.

23. Занюк С.С. Психологія мотивації: Навчальний посібник / Сергій Степанович Занюк. – К.: Либідь, 2002. – 304 с
24. Мельничук І.М. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх соціальних працівників засобами інтерактивних технологій: [монографія] / Ірина Миколаївна Мельничук. – Тернопіль, 2010. – 326 с.
25. Морська Л.І. Теорія і практика навчання англійської мови: Навчальний посібник / Лілія Іванівна Морська. – Тернопіль: Астон, 2003. – 248 с.
26. Беспалов П.В. Компьютерная компетентность в контексте личностно-ориентированного обучения / П.В.Беспалов // Педагогика. – 2003. – № 4. – С.41-45.
27. Толокнінова А.Г. Методика реализации обучения информационным технологиям в системе повышения квалификации руководителей и специалистов: Автореф...дис. канд. пед. наук: 13.00.08. – Тольятти, 2000. – 21 с.
28. Гапон Ю.А. Застосування комп'ютерної техніки у системі інтенсивного навчання іноземних мов / Ю.А.Гапон // Іноземні мови. – 2000. – № 2. – С.22-26.
29. Кедровіч Г. Теорія і практика застосування комп'ютерних технологій у загальноосвітніх і професійних навчальних закладах Польщі / Гжегож Кедровіч. – К.: Вища школа, 2001. – 356 с.
30. Козлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті. – К.: ІЗМН; ВІПОЛ. – 1997. – 176 с.
31. Морська Л.І. Теоретико-методологічні засади підготовки вчителя іноземних мов до використання інформаційних технологій: [монографія] // Лілія Іванівна Морська. – Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2007. – 243 с.
32. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
33. Warschauer M. Network-based Language Teaching. Concepts and Practice. – Cambridge: CUP, 2000. – 256 p. та ін.
34. Морська Л.І. Методична система підготовки вчителя іноземних мов до використання інформаційних технологій у навчанні учнів: [монографія] // Лілія Іванівна Морська. – Тернопіль: ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, 2007. – 243 с.

Стаття надійшла до редакції 14.02.2014.

Spivakovska Y.

Kherson State University, Kherson, Ukraine

PSYCHOLOGICAL STRATEGY OF COOPERATION, MOTIVATIONAL, INFORMATION AND TECHNOLOGICAL COMPONENTS OF FUTURE HUMANITARIAN TEACHER READINESS FOR PROFESSIONAL ACTIVITY IN POLYSUBJECTIVE LEARNING ENVIRONMENT

Redefining of modern information and communication technologies (ICT) from teaching aids to teaching process subjects, continuous growth of their subjectivity necessary demands appropriate knowledge, skills, appropriate attitude to didactic capabilities of ICT, ability to cooperate with them and to build pupils learning activity aimed at formation and development of self organization, self development skills, promoting their subjective position in getting education that will be readiness of modern teacher to organize effective professional activities in polysubjective learning environment (PLE).

The new tasks of humanitarian teacher related to self selection and design of educational content as well as the modeling of the learning process in conditions of PLE virtualized alternatives choice, impose special requirements to professionally important teacher's personality qualities, rather to his readiness to implement effective professional work in such conditions.

In this article the essence of future humanitarian teacher readiness concept to professional activity in polysubjective educational environment is proved. The structure of the readiness is analyzed. Psychological strategy of cooperation, reflective, motivational and informational partials are substantiated and characterized as components of the future humanitarian teacher readiness to professional activities in polysubjective educational environment.

Keywords: polysubjective educational environment, reflective component, motivational component, psychological strategy of cooperation, informational and technological component, readiness to professional activities, humanitarian teacher.

Спиваковская Е.А.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА, РЕФЛЕКСИВНЫЙ, МОТИВАЦИОННЫЙ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТЫ ГОТОВНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ-ГУМАНИТАРИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОЛИСУБЪЕКТНОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЕ

Переосмысление современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) от средств обучения к субъектам учебного процесса, постоянный рост их субъектности требует от современного педагога соответствующих знаний, умений, соответствующего отношения к дидактическим возможностям ИКТ, умение сотрудничества с ними и построения учебной деятельности учащихся, направленной на формирование и развитие умений самоорганизации, саморазвития, укрепления их субъектной позиции в получении образования, и составит готовность современного учителя к организации эффективной профессиональной деятельности в полисубъектной учебной среде (ПУС).

Новые задачи педагога-гуманитария, связанные с самостоятельным отбором и конструированием содержания образования, а также моделированием учебного процесса в условиях выбора образовательных альтернатив виртуализованного ПУС , предъявляют особые требования к профессионально важным качествам личности педагога, то есть до его готовности к осуществлению эффективной профессиональной деятельности в таких условиях.

В статье обоснована сущность понятия готовности будущего учителя-гуманитария к профессиональной деятельности в полисубъектной учебной среде . Проанализирована структура указанной готовности. Обосновано и охарактеризовано психологическую стратегию сотрудничества, рефлексивную, мотивационную и информационно-технологическую составляющие как компоненты готовности будущего учителя-гуманитария к профессиональной деятельности в полисубъектной учебной среде .

Ключевые слова: полисубъектная учебная среда, рефлексивный компонент, мотивационный компонент, психологическая стратегия сотрудничества, информационно-технологический компонент, готовность к профессиональной деятельности, учитель-гуманитарий

УДК 378.21

Щербина О.А.

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ,
Україна**ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ УСПІШНОСТІ І ВІДВІДУВАНOSTІ
В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE**

DOI:10.14308/ite000475

В статті розглядається використання системи управління навчанням Moodle для обліку поточної успішності та відвідуваності занять студентами в умовах денної форми навчання. Проаналізовані системи оцінювання, що використовуються у вищих навчальних закладах України. Їх основою у більшості випадків є система накопичення балів, яка є зручною для ручного обчислення підсумкових оцінок в кінці семестру, але незручною для порівняння поточної успішності студентів по різних предметах і у різні моменти часу протягом семестру. Також ця система є незручною для виставлення поточних оцінок, бо викладачам часто доводиться користуватися незвичними для них шкалами, відмінними від п'ятибальної. Тому замість суми балів автором пропонується використовувати математично еквівалентну їй середньозважену оцінку, що дозволяє позбавитися вказаних вище недоліків. Розглядаються питання реалізації пропонованої системи оцінювання засобами журналу оцінок системи управління навчанням Moodle. Розглянуто модуль обліку відвідуваності та запропоновано спосіб використання модуля субкурс для спільного імпорту даних про відвідуваність і успішність до журналу оцінок курсу, де розраховується загальний рейтинг студента з усіх дисциплін.

Ключові слова: система оцінювання, організація обліку успішності і відвідуваності, Moodle.

Постановка проблеми. Останнім часом дистанційне навчання знаходить все більше застосування в системі вищої освіти України. Цьому сприяє, зокрема, прийняття Міністерством освіти і науки «Положення про дистанційне навчання» [1], згідно з яким дистанційне навчання реалізується як шляхом застосування дистанційної форми як окремої форми навчання, так і використання технологій дистанційного навчання в інших формах навчання: очній, заочній тощо.

Як засіб інтернет-підтримки навчального процесу в умовах очної форми навчання дистанційні технології вже давно застосовуються у ВНЗ України. Безумовним лідером серед веб-платформ, які для цього використовуються, є система управління навчанням Moodle [2] – безкоштовна і надзвичайно потужна платформа, яка має у своєму складі багатий набір засобів для організації дистанційного навчання, з яких в умовах очної форми навчання зазвичай використовується тільки розміщення інформаційних і методичних матеріалів, оголошень, а також комп'ютерне тестування. Звісно, система Moodle могла би використовуватися зі значно більшим ефектом, зокрема для самостійної роботи студентів, однак не всі викладачі вміють працювати з Moodle.

Метою даної статті є розгляд можливостей системи Moodle для організації обліку успішності та відвідування занять, яку можна було б використовувати в умовах денної форми навчання. Автоматизація обліку успішності дозволяє звільнити викладача від рутинної роботи і надає кафедрам і деканатам найоперативнішу інформацію про хід навчального процесу. Позитивним є і те, що, працюючи з такою системою, викладач має добру нагоду познайомитися з платформою Moodle, щоб потім скористатися ще й іншими її можливостями.

Огляд систем оцінювання, що використовуються у ВНЗ України

Система оцінювання, що використовується в українських ВНЗ III і IV рівнів акредитації, у своєму нинішньому стані в основному сформувалось тоді, коли Міністерство освіти і науки України прийняло наказ № 48 від 23.01.2004 р. «Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу» [3, с. 193]. Згідно з цим наказом у ВНЗ була запроваджена *Рейтингова система оцінювання*, в основу якої покладено поопераційний контроль і накопичення рейтингових балів за різнобічну навчально-пізнавальну діяльність студента з певного кредитного модуля.

Основною метою її впровадження є не уніфікація освітніх систем, а забезпечення їхньої взаємовідповідності, порівнюваності, сумірності, міжнародної «прозорості», а також справедливого академічного і професійного визнання кваліфікацій (дипломів, ступенів, сертифікатів тощо).

Виявляється, системи оцінювання у ВНЗ різних країн істотно різняться. Навіть в одній країні є відмінності в системах оцінювання різних університетів, а в Україні такі відмінності можна знайти навіть у різних дисциплінах того самого факультету. Наприклад, в НТУУ «Київський політехнічний інститут» рейтингова система оцінювання розробляються для кожної дисципліни окремо і є додатком до її робочої програми, про що свідчить сама назва документу, який це регламентує: «Методичні рекомендації щодо розробки та застосування рейтингових систем оцінювання успішності студентів з навчальних дисциплін» [4].

В інших навчальних закладах, наприклад, Київському національному університеті ім. Шевченка [5], Київському національному університеті будівництва і архітектури [6], Харківському національному економічному університеті [7] система оцінювання є єдиною для всього навчального закладу, хоча допускає певні відмінності для різних дисциплін. Наприклад, в Київському національному університеті ім. Шевченка підсумкова кількість балів за змістовий модуль може за вибором викладача виставлятися [5, с. 3]:

- а) як сума балів за усіма поточними формами контролю, передбаченими робочою навчальною програмою дисципліни;
- б) як сума балів за всіма формами контролю плюс оцінка підсумкової модульної контрольної (тестів);
- в) лише за результатами підсумкової модульної контрольної (тестів).

Якщо модульний контроль співпадає з семестровим, то варіант в) відповідає практиці, яка мала місце ще до впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Однак, незважаючи на певні відмінності, спільним для усіх розглянутих систем оцінювання є:

- поділ навчальної дисципліни на семестри, модулі, змістовні модулі;
- підсумкова оцінка за багатосеместровий курс виставляється як середня або середньозважена оцінка усіх семестрів, або як оцінка останнього семестру;
- оцінка за семестр виставляється як сума балів, набраних впродовж семестру та під час семестрового контролю;
- протягом семестру бали обчислюються як сума або зважена сума балів модулів та змістовних модулів;
- бали змістовних модулів обчислюються як сума або зважена сума балів, одержаних студентом під час поточного та модульного контролю;
- бали поточного контролю модуля обчислюються як сума або зважена сума балів, що призначаються за виконання передбачених програмою вивчення модуля лабораторних, практичних робіт, індивідуальних завдань тощо;
- студентам можуть нараховуватися додаткові бали за виконання творчих робіт, участь в олімпіадах, виступах на наукових конференціях тощо та штрафні бали – за порушення термінів здачі передбачених програмою робіт без поважних причин;
- може встановлюватися мінімальна сума балів поточного контролю, необхідна для допуску студента до модульного та семестрового контролю;

- студентам, недопущеним до модульного та семестрового контролю, може видаватися додаткове завдання, успішне виконання якого дає змогу одержати такий допуск;
- студенти, які за результатами поточного контролю набрали достатню кількість балів, можуть звільнитися від модульного контролю;
- студенти, які за результатами здачі модулів або змістовних модулів набрали достатню кількість балів, можуть звільнитися від семестрового контролю;
- кожний студент оцінюється як за кількістю набраних балів, так і за рейтингом – місцем, яке він займає у списку студентів, які вивчають разом з ним цю дисципліну, впорядкованому за зменшення кількості набраних ними балів.

Очевидно, ручне виконання описаних вище обчислень усіх типів підсумкових оцінок, а також заповнення і подача різних звітів, що містять ці оцінки, вимагає від викладача чимало часу і зусиль, явно більше, ніж просте введення в систему оцінок поточного контролю. Отже, створення підсистеми обліку успішності принесе користь усім. Все, що потрібно буде робити викладачу, це тільки, наприклад, раз на тиждень вводити в систему оцінки, які він за цей період виставив своїм студентам, а також інформацію про відвідування ними занять. Всі подальші розрахунки, формування звітів та надання доступу до них вповноваженим особам буде виконуватися автоматично. Тоді в деканаті можна буде мати детальну інформацію про хід навчального процесу й поточні рейтинги усіх студентів не кілька разів на рік, як зараз, а щотижня. Це дає змогу значно оперативніше, а отже й ефективніше, вирішувати всі питання управління навчальним процесом, створити навколо підведення підсумків дух здорової конкуренції, що сприятиме заохоченню студентів тощо.

Можна помітити, що більшість систем оцінювання створені так, щоб спростити розрахунки, щоб оцінка за модуль обчислювалася як проста (а не зважена) сума оцінок поточного і модульного контролю, а оцінка за дисципліну в цілому обчислювалася як проста сума балів за модулі, та ще й максимально можлива оцінка при цьому дорівнювала рівно 100 балам.

Зрозуміло, що такі спрощення не зовсім відповідають засадам кредитно-модульної системи, де основною одиницею є кредит, який вимірює саме обсяг годин, але не складність чи значимість матеріалу, який тут вивчається [8, с. 5]. Тому правильно було б оцінку за дисципліну в цілому розраховувати як середньозважену оцінку модулів, вагові коефіцієнти яких дорівнюють кількості годин, що виділяються на вивчення цих модулів. Таке правило чітко сформульовано в положенні про оцінювання Київського національного університету будівництва і архітектури [6]. У інших положеннях, наприклад, в НТУУ «Київський політехнічний інститут», ці показники визначаються «з урахуванням важливості, трудомісткості та обсягу певної навчальної діяльності студента» [4, с. 6]. В результаті це приводить до вибору коефіцієнтів, які полегшують обчислення підсумкових оцінок вручну (бо для цього використовується тільки операція додавання), однак ускладнюють виставлення поточних оцінок, бо викладачу часто доводиться користуватися незвичними для нього шкалами, наприклад: максимум 7 балів за лабораторну, 4 бали за контрольну, а в підсумку розмір шкали рейтингу 180 балів, з яких протягом семестру студент може набрати 108, а під час екзамену – 72 бали [4, с. 15].

Ще однією незручністю системи накопичення балів є складність порівняння результатів навчання впродовж семестру. Наприклад, відомо, що на одну дату студент набрав 17 балів із 22 можливих, а на іншу дату 29 балів із 36, які можливо було набрати на той час. Виникає питання, багато це чи мало і чи покращилась за цей час успішність студента? Щоб відповісти на це питання, треба взяти калькулятор і виконати хоч нескладні, але все ж таки розрахунки: $17/22 \approx 77\%$ або $77\% * 5 \approx 3,86$ в перерахунку на звичну шкалу з максимальною оцінкою 5. Так само $29/36 \approx 81\%$ або $81\% * 5 \approx 4,03$. Тобто успішність покращилась на 4% і залишається на рівні оцінки «добре».

Звісно, оцінками типу 77% або 3,86 бала оперувати зручніше, ніж 17/22, бо так легше порівнювати успішність по різних предметах і на різні дати, хоча при потребі, на основі цієї оцінки можна завжди обчислити і набрану суму балів: $77\% * 22 \approx 17$.

Підводячи підсумок цьому аналізу, можна зробити висновок, що системи оцінювання, які використовуються в ВНЗ України, значною мірою спроектовані так, щоб полегшити обчислення підсумкових оцінок в кінці семестру, а не саме оцінювання і аналіз успішності впродовж семестру. Оскільки ми проектуємо систему, де всі обчислення здійснюються в автоматичному режимі, ми спробуємо зробити її, навпаки, зручною для виставлення оцінок і аналізу результатів успішності впродовж семестру, хоча в математичному сенсі вона буде еквівалентною прийнятій у нас системі накопичення балів.

Реалізація обліку успішності та відвідуваності в системі Moodle

Облік успішності

В курсі Moodle є *журнал оцінок*, до якого автоматично заносяться усі оцінки, виставлені як системою (наприклад, оцінки за тести), так і викладачем (наприклад, оцінки за завдання).

В журналі оцінок можна створити категорії за ієрархічним принципом, зокрема категорії змістовних модулів, модулів та семестрів. Категорії змістовних модулів входять до складу категорій модулів, які в багатосеместрових дисциплінах, в свою чергу, входять до категорій семестрів.

В налаштуваннях журналу оцінок можна вказати, як підсумкова оцінка за дисципліну в цілому та кожної з категорій розраховується на основі присутніх у ній оцінок курсу та підсумкових оцінок її підкатегорій. Серед стандартних способів обчислення підсумкових оцінок є:

- сума оцінок,
- середнє оцінок,
- середнє оцінок з урахуванням додаткових балів,
- середнє зважене оцінок,
- просте середнє зважене оцінок,
- медіана оцінок,
- мода оцінок,
- краща оцінка,
- гірша оцінка.

Середнє зважене оцінок $p_{cз}$ обчислюється за формулою

$$p_{cз} = c_{cз} \frac{\sum_{i \in \Omega} \frac{v_i}{c_i} p_i}{\sum_{i \in \Omega} v_i}, \quad (1)$$

де: $c_{cз}$ – максимальне значення (шкала) середньозваженої оцінки: $0 \leq p_{cз} \leq c_{cз}$, v_i – вага i -ї оцінки, p_i – значення i -ї оцінки, c_i – її шкала: $0 \leq p_i \leq c_i$, Ω – множина номерів оцінок i , які беруть участь в обчисленні.

Просте середнє зважене оцінок $p_{ncз}$ – це таке середнє зважене, де в якості вагових коефіцієнтів v_i використовуються шкали c_i оцінок p_i , тобто $v_i = c_i$, отже

$$p_{ncз} = c_{ncз} \frac{\sum_{i \in \Omega} p_i}{\sum_{i \in \Omega} c_i}, \quad (2)$$

де $c_{ncз}$ – шкала простої середньозваженої оцінки: $0 \leq p_{ncз} \leq c_{ncз}$.

Медіана оцінок – це оцінка, що знаходиться точно посередині списку відсортованих за зростанням оцінок, якщо їх кількість непарна. Якщо кількість оцінок парна, береться середнє арифметичне двох оцінок, розташованих у центрі списку.

Мода оцінок – це оцінка, яка виставлялась студенту найчастіше. Якщо кілька оцінок зустрічались однаково часто, береться їх середнє арифметичне.

Крім описаних вище стандартних способів обчислення підсумкових оцінок, викладач має змогу задати довільну власну формулу її обчислення, використовуючи арифметичні операції та доступний в Moodle набір математичних функцій.

Стандартні способи розрахунку підсумкових оцінок дають змогу обчислити підсумкову оцінку в будь-якій категорії (змістовний модуль, модуль, семестр) або за дисципліну в цілому. В розглянутих вище системах оцінювання підсумкові оцінки розраховуються здебільшого, як сума балів, рідше як середнє зважене.

Із формули (2) легко помітити, що просте середнє зважене співпадає з сумою балів:

$$p_{ncз} = \sum_{i \in \Omega} p_i, \text{ якщо його шкалу } c_{ncз} \text{ вибрати рівною сумі шкал доданків: } c_{ncз} = \sum_{i \in \Omega} c_i. \text{ Якщо ж ми}$$

візьмемо, наприклад, $c_{ncз} = 100$ або $c_{ncз} = 5$, то одержимо середньозважену оцінку успішності студента за шкалою з максимальною оцінкою 100 або 5, бо частка $\sum_{i \in \Omega} p_i / \sum_{i \in \Omega} c_i$ показує

відсоток успішності студента, який набрав $\sum_{i \in \Omega} p_i$ балів із $\sum_{i \in \Omega} c_i$ можливих. Отже, можна

сказати, що сума набраних балів і середньозважена оцінка – це показники, які відрізняються один від одного тільки шкалою. Щоб перейти від суми балів до середньозваженої оцінки достатньо помножити суму балів на коефіцієнт $c_{ncз} / \sum_{i \in \Omega} c_i$, а щоб виконати обернене

перетворення достатньо середньозважену оцінку помножити на обернений коефіцієнт $\sum_{i \in \Omega} c_i / c_{ncз}$. Звісно, змінюючи лише шкалу представлення результату, ми жодним чином не

змінюємо правил обчислення самого результату. Тобто результати, представлені у вигляді суми балів і середньозваженої оцінки, є взаємозамінними, однак використання саме середньозваженої оцінки має певні переваги.

Справді, якщо ми використовуємо суму балів, то шкала представлення результату протягом семестру постійно змінюється. Вона зростає, причому це зростання в різних дисциплінах може відбуватися не синхронно. Наприклад, на певну дату в одній дисципліні студенти мали змогу набрати максимум 18 балів, а в іншій – 22. Така ситуація може виникати навіть в одній дисципліні, якщо розклад складено так, що у різних групах на цю дату проведена різна кількість занять.

Якщо ж ми використовуємо середньозважену оцінку, то її шкала залишається незмінною, що полегшує порівняння показників успішності з різних дисциплін і в різні моменти часу.

Застосування шкал, що дорівнюють вазі оцінки, можуть створювати незручності викладачу. Справді, якщо викладач звик до 5-бальної шкали, то йому може бути важко оцінювати лабораторні за 7-бальною, а контрольні за 4-бальною шкалою. Але якщо обчислювати підсумкову оцінку як середньозважену (1), а не *просту* середньозважену (2), то для представлення оцінок викладач може обирати собі які завгодно шкали c_i , аби вони були йому зручні. Якщо, наприклад, завдання складається з n приблизно рівних частин, то, можливо, викладачу буде зручно оцінювати його саме за n -бальною шкалою, а не за 5-бальною. Отже, шкала може бути довільною, головне, щоб вагові коефіцієнти v_i відповідали кількості балів, якими ці завдання оцінюються у системі накопичення балів. Дійсно, коефіцієнт v_i / c_i , який стоїть перед оцінкою p_i у формулі (1), фактично перетворює її зі шкали з максимальною оцінкою c_i до шкали з максимальною оцінкою v_i .

Підводячи підсумок порівнянню системи накопичення балів, яка використовується в більшості ВНЗ України, та еквівалентним їй використанням середньозваженої оцінки, можна зробити висновки, наведені в таблиці.

Переваги і недоліки представлення підсумкових оцінок у вигляді суми балів та середньозваженої оцінки

Тип підсумкової оцінки	Чи зручно викладачу виставляти поточні оцінки?	Чи зручно обчислювати підсумкові оцінки?	Чи зручно порівнювати різні підсумкові оцінки?
сума балів	Ні	Так	Ні
середньозважена	Так	Ні	Так

Справді, у системі, де підсумкові оцінки розраховуються як сума балів, викладач часто змушений виставляти поточні оцінки у незручній для нього шкалі (наприклад, максимум 7 балів за лабораторну, – 4 за контрольну, – 72 за екзамен [4, с. 15] тощо). Якщо підсумкова оцінка представляється як середньозважена, то викладач завжди може сам обрати зручну для себе шкалу.

Розраховувати підсумкову оцінку у вигляді суми легше, ніж використовувати для цього складніші формули (1) або (2), однак це має значення тільки якщо обчислення виконуються вручну, а не на комп'ютері, як це має місце у нашому випадку.

Порівнювати між собою різні підсумкові оцінки легше, якщо вони представлені в однаковій, а не в різних шкалах.

З урахуванням всіх цих обставин ми пропонуємо в підсистемі обліку успішності представляти усі підсумкові оцінки у вигляді середньозважених.

Розглянемо тепер, як середньозважені оцінки обчислювати в журналі оцінок системи Moodle.

При обчисленні середнього, середньозваженого і простого середньозваженого журнал оцінок надає можливість по-різному враховувати порожні оцінки, тобто оцінки занять, які ще не відбулися, ще не оцінені, або просто ще не введені в систему:

1. порожні оцінки взагалі не враховуються,
2. порожні оцінки враховуються і приймаються рівними нулю.

В першому випадку Ω – це множина номерів тільки тих оцінок, які вже виставлені, тому тут $\sum_{i \in \Omega} c_i$ означає максимальну суму балів, яку можна було набрати протягом занять, які на даний момент проведені, а співвідношення $\sum_{i \in \Omega} p_i / \sum_{i \in \Omega} c_i$ характеризує успішність студента на цей момент і прогноз його оцінки на кінець семестру, якщо він і далі навчатиметься так, як навчався досі.

В другому випадку Ω – це множина номерів усіх оцінок дисципліни, які вже виставлені і які ще передбачається виставити, отже $\sum_{i \in \Omega} c_i$ означає максимальну суму балів, яку можна набрати, вивчаючи дисципліну з першого до останнього дня, а співвідношення $\sum_{i \in \Omega} p_i / \sum_{i \in \Omega} c_i$ характеризує успішність студента станом на кінець семестру. В середині семестру ця формула дає найбільш «песимістичний» прогноз: якою буде успішність студента на кінець семестру, якщо усі наступні його оцінки будуть мінімальними ($p_i = 0$). При потребі можна обчислити ще й «оптимістичний» прогноз – якою буде підсумкова оцінка, якщо всі наступні оцінки будуть максимальними ($p_i = c_i$).

Протягом семестру в журналі оцінок має бути включеним налаштування *Враховувати тільки непусти оцінки*. Отже, викладач має добре розуміти різницю між порожньою та нульовою оцінками: порожні оцінки не враховуються і не впливають на підсумкову, а оцінки нуль враховуються, зменшуючи значення підсумкової оцінки.

Якщо настав час виставляти оцінки за чергову роботу, але студент цю роботу не виконав, то викладач має виставити за неї оцінку нуль. Порожньою цю оцінку можна тимчасово залишити тільки в тому випадку, якщо робота не виконана з поважних причин.

Звісно, після виконання роботи нульова чи порожня оцінка викладачем буде виправлена. Головне – не забути про порожню оцінку, бо це рівнозначно тому, що студенту пробачається невиконання цієї роботи. Щоб такої помилки не сталося, ближче до кінця семестру налаштування *Враховувати тільки непусти оцінки* краще виключити. Тоді всі порожні оцінки, про які, можливо, забули, будуть враховані правильно – як нульові.

Викладач має змогу виправити будь-яку оцінку безпосередньо в журналі. Цим можна скористатися для призначення студентам додаткових балів за виконання творчих робіт, участь в олімпіадах тощо. Це треба робити в кінці семестру, коли всі інші оцінки студентам уже виставлені. Натомість штрафні бали за несвоєчасну здачу робіт краще враховувати ще під час виставлення поточних оцінок.

В журналі для кожної оцінки можна прописати прохідний бал, який дає студенту допуск до модульного і семестрового контролю. Оцінки, що його перевищують, відображаються в журналі зеленим кольором, а бали, нижчі за прохідний, – червоним.

Облік відвідуваності

Розглянемо тепер як в системі Moodle може бути реалізований облік відвідування занять. Для цього в ній можна встановити додатковий модуль *Відвідування (Attendance)* [9], з допомогою якого вести цей облік викладачу буде зручніше, ніж на паперових носіях.

Спочатку в цьому елементі курсу створюється перелік занять, на яких буде відмічатися відвідуваність. Це можуть бути спільні, наприклад, лекційні заняття, що проводяться для цілого потоку, або заняття для окремих груп. За один раз можна створити багато занять, якщо вони проходять регулярно, наприклад, щотижня (мал. 1).

Під час проведення занять викладач може спочатку відмітити усіх студентів, як присутніх, один раз клацнувши мишкою чи торкнувшись на планшеті до заголовку колонки + (мал. 2), а потім поставити інші відмітки тільки тим, хто відсутній.

Додати заняття

Тип заняття Спільне Група

Групи: ЗПЦБ-2, ОЗНМ-12, ПНК-21, ПЦБ-15

Створити кілька занять

Дата заняття: 1 вересень 2013 09:00

Тривалість: 01:20

Дата завершення заняття: 31 грудень 2013

Дні заняття: Понеділок Вівторок Середа Четвер П'ятниця Субота Неділя

Періодичність: 1 тиждень (тижні)

Рис. 1. Створення занять

#	Прізвище / Ім'я	+	зп	пп	Н	Примітка
1	нцов Руслан	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	мар Петро	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

Рис. 2. Відмітка відвідування

При потребі крім відміток присутній (+) і відсутній (Н), можна додати, наприклад, відмітки запізнився (зп) чи відсутній з поважних причин (пп). Кожній відмітці призначається певна кількість балів, наприклад: присутній – 2 бали, запізнився чи відсутній з поважних причин – 1 бал, відсутній – 0 балів. В залежності від кількості набраних балів модуль

розраховує оцінку за відвідування як просту середньозважену. Тобто студент впродовж усього семестру постійно матиме максимальну оцінку, якщо відвідуватиме всі заняття, які на той час відбулися. Іншими словами, порожні оцінки за заняття, які ще не відбулися, тут ніколи не враховуються.

Оцінка за відвідування потрапляє до журналу оцінок нарівні з поточними оцінками успішності, де нарівні з ними вона може бути використана при розрахунку підсумкових оцінок. Дійсно, в деяких ВНЗ, наприклад, у Київському національному університеті культури і мистецтв, прийнято нараховувати студенту певну кількість балів за сам факт присутності на занятті. Однак в більшості українських ВНЗ деканати хочуть бачити оцінки успішності та відвідуваності окремо. Тоді виникає питання, як в системі Moodle експортувати ці дві оцінки із курсів навчальних дисциплін до службового курсу, де в одному журналі оцінок збираються підсумкові оцінки студентів з усіх дисциплін, які вони вивчають, і розраховуються загальні рейтинги студентів? Проблема в тому, що модуль *subкурс* [10], який для цього використовується, може експортувати лише одну підсумкову оцінку, а не дві. Отже постає питання, як у кожному курсі «упакувати» дві оцінки: успішність і відвідуваність в одну, яку *subкурс* передасть до журналу оцінок службового курсу, де її треба «розпакувати» і розрахувати для кожного студента дві середньозважені оцінки: успішність з усіх дисциплін і відвідуваність усіх дисциплін.

Ми пропонуємо таке вирішення поставленої задачі. Успішність оцінюється цілими числами за 100-бальною шкалою. Відвідуваність оцінюється за шкалою від 0 до 0,99. Підсумкова оцінка є сумою успішності і відвідуваності, тобто 100,99 – це найбільша оцінка, яку має той, хто одержав 100% максимальних оцінок, відвідавши 100% занять. Таку підсумкову оцінку можна розрахувати в кожному курсі, округливши успішність до цілого числа, і додавши поділену на 100 відвідуваність, представлену за 99-бальною шкалою.

Вказані підсумкові оцінки x експортуються *subкурсами* до журналу оцінок службового курсу, де з них виділяються ціла частина: $\text{round}(x-0.5)$ – успішність і дробова: $x - \text{round}(x-0.5)$ – відвідуваність. Для кожної з них окремо, за формулою (1) обчислюється середньозважені оцінки, в яких ваговими коефіцієнтами v_i служать кількість годин (або кредитів), що виділяються на вивчення i -ї дисципліни. Після цього середньозважені оцінки успішності округляються до цілого і до них додаються середньозважені оцінки відвідуваності.

Висновки.

Таким чином, система управління навчанням Moodle дозволяє реалізувати усі прийняті в ВНЗ України алгоритми і правила розрахунку підсумкових оцінок за змістовні модулі, модулі, семестри і дисципліну в цілому. Впродовж семестру замість суми балів підсумкові оцінки зручніше представляти у вигляді середньозважених. Пропонована організація обліку потребує від викладача лише введення даних поточної успішності та відвідуваності, звільняючи його від виконання будь-яких розрахунків і оформлення звітів. В результаті кафедр, деканатів і самим студентам постійно доступна найоперативніша інформація про успішність, відвідуваність та поточні рейтинги студентів. Позитивним є і те, що, працюючи з такою системою обліку, викладачі мають нагоду ознайомитися з платформою Moodle, що відкриває їм шлях до використання багатьох інших корисних можливостей цієї платформи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про дистанційне навчання. Затверджене наказом МОН України № 466 від 25.04.2013.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>.
2. Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://moodle.org/>.
3. Болонський процес. Хрестоматія – Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. – 276 с.
4. Методичні рекомендації щодо розробки та застосування рейтингових систем оцінювання успішності студентів з навчальних дисциплін [Текст] / Уклад. В. П. Головенкін. – Вид. 2-ге, виправл. і доповн. – К.: Нац. техн. ун-т України «Київ. політех. ін-т», 2008. – 20 с.

5. Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: nmc.univ.kiev.ua/docs/POLOJENNIA-2010-1.doc.
6. Тимчасове положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу (планування, контроль і оцінювання навчальної роботи студентів). – К.: – Видавництво КНУБА, 2006. – 36 с.
7. Тимчасове положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" / В. С. Пономаренко, М. В. Афанасьєв; наукове керівництво докт. екон. наук, професора Пономаренка В. С. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2013. – 144 с.
8. Європейська кредитно-трансферна система (ECTS). [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.ubs.gov.ua/files/462_files_1/Europeiskakredutnotransfernasyste ma.pdf](http://www.ubs.gov.ua/files/462_files_1/Europeiskakredutnotransfernasyste%20ma.pdf).
9. Activities: Attendance [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://moodle.org/plugins/view.php?plugin=mod_attendance.
10. Иванченко Т. В. Использование метакурсов и модуля субкурс в Moodle 1.9. Перша всеукраїнська науково-практична конференція MoodleMoot Ukraine 2013 [Електронний ресурс] / Т. В. Иванченко, А. А. Щербина – Режим доступу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=45>.

Стаття надійшла до редакції 06.04.2014.

Alexandre Scherbyna

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

ORGANIZATION OF PROGRESS AND ATTENDANCE TRACKING IN THE MOODLE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

The article considers usage of Moodle learning management system for current progress and attendance tracking of full time students. Evaluation systems, which are used in universities of Ukraine, are analyzed. Their basis in most cases is point accumulation system, which is useful for manual calculation of final grades at the end of the semester, but it is not useful for comparison of current students' achievements at different subjects or achievements at any time during the semester. Also this system is not useful for putting current grades, because teachers often have to use unusual grade scales which are different from 5-point system. Because of that it is proposed to use mathematically equivalent weighted average grade, which allows to avoid mentioned disadvantages. Questions of implementation of proposed system are considered by means of gradebook of Moodle learning management system. Attendance accounting module is considered and method of using subcourse module for attendance and grades shared data import in course gradebook, where student's rating is calculated for all disciplines is proposed.

Keywords: Keywords: evaluation system, the organization progress and attendance records, Moodle.

Щербина А. А.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев, Украина

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ И ПОСЕЩАЕМОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE

В статье рассматривается использование системы управления обучением Moodle для учета текущей успеваемости и посещаемости занятий студентами в условиях дневной формы обучения. Проанализированы системы оценивания, используемые в высших учебных заведениях Украины. Их основой в большинстве случаев является система накопления баллов, которая удобна для ручного вычисления итоговых оценок в конце семестра, но неудобна для сравнения текущей успеваемости студентов по разным предметам и в разные моменты времени в течение семестра. Также эта система неудобна для выставления текущих

оценок, поскольку преподавателям часто приходится пользоваться непривычными для них шкалами, отличными от пятибалльной. Поэтому вместо суммы баллов предлагается использовать математически эквивалентную ей средневзвешенную оценку, позволяющую избавиться от указанных выше недостатков. Рассматриваются вопросы реализации предлагаемой системы оценивания средствами журнала оценок системы управления обучением Moodle. Рассмотрен модуль учета посещаемости и предложен способ использования модуля субкурса для совместного импорта данных о посещаемости и успеваемости в журнал оценок курса, где рассчитывается общий рейтинг студента по всем дисциплинам.

Ключевые слова: система оценивания, организация учета успеваемости и посещаемости, Moodle.

УДК 004:377.4

Вінник М.О.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПРОГРАМІСТІВ

DOI:10.14308/ite000476

В статті описується практичний досвід співпраці науково-дослідної групи викладачів та студентів Херсонського державного університету зі створення програмного засобу для автоматизації, збору та обробки інформації про публікації науковців університету в мережі Інтернет. Останнім часом багато уваги наукометричним базам приділяють і наукові товариства країн східної Європи. Значна кількість країн створюють власні аналоги наукометричних баз, платформ та інших сервісів. Працюючи над подібними проектами майбутні інженери програмісти можуть бути готовими до реалізації аналогічних завдань як для власної країни, так і для світових лідерів. Результатом роботи науково-дослідної групи має бути створення програмного засобу для підтримки бізнес процесів наукової діяльності в університеті. Залучення студентів до науково-дослідної роботи дозволяє також використовувати їх творчий і трудовий потенціал для вирішення актуальних задач університету, підвищити науково-дослідницькі компетентності професійних навичок студентів спеціальності інформатика та програмна інженерія, які приймають участь у проектуванні та розробці реальних програмних продуктів. Участь студентів у кожному етапі є необхідним елементом роботи науково-дослідної групи. Під час створення програмного засобу студенти не тільки отримують теоретичні та практичні знання про науково-дослідну роботу, а й підвищують власні професійні компетентності, оскільки реалізація відповідних проектів є максимально наближеною до роботи професійного інженера програміста.

Ключові слова: інформаційні технології, науково-дослідні групи, рейтинги, Scopus, Google Scholar, Наукометричні бази.

Вступ. Вже з середини двадцятого сторіччя науковці у власних дослідженнях почали використовувати можливості інформаційних технологій. У сучасній науці розбіжність у наукових відкриттях може коливатись до декількох днів. Використання інформаційних технологій у науково-дослідній роботі створює умови для кардинального підвищення якості цих робіт та часу їх виконання. Тому використання науковцями інформаційних технологій може вивести власні наукові дослідження на найвищій рівень та продовжити інвестування, тим самим збільшити ефективність власних наукових досліджень.

Глобалізація світових економічних та бізнес процесів активно впливає на глобалізацію вищої освіти. Серед вищих навчальних закладів (ВНЗ) світу ведеться конкурентна боротьба за впливи на освітні ринки не лише своїх країн, а й країн які розташовані на інших континентах. Лідерами в «глобальній» освіті є університети США та Євросоюзу. Використання ІТ в університетах стає головним стратегічним ресурсом ВНЗ у конкурентній боротьбі. Навчальний заклад який зможе створити найкращі умови та ресурси для навчання засобами ІТ виходить на якісно новий рівень сучасного світового університету. Для забезпечення високої конкурентоздатності ВНЗ на ринку освітніх послуг навчальні заклади повинні володіти інноваційними технологіями кращими ніж у своїх конкурентів. Сучасний ВНЗ нічим не відрізняється від корпорації. Існує потреба університетів у використанні інформаційних систем для супроводу бізнес процесів. Науково-дослідна робота студентів є одним із важливих засобів підвищення якості професійної підготовки сучасного фахівця з

вищою освітою, здатних застосовувати останні досягнення науково-технічного прогресу. Залучення до науково-дослідної роботи студентів дозволяє також використовувати їх творчий і трудовий потенціал для вирішення актуальних завдань університету.

Метою статті: є опис практики(досвіду) залучення студентів ІТ спеціальностей до науково-дослідних груп для підтримки і супроводу наукової роботи університету засобами ІТ технологій.

Аналіз дослідження. Проблеми впровадження інформаційних технологій у навчальний процес вищих навчальних закладів розглядають у своїх працях І. Захарова, М. Жалдак, І. Роберт, О. Співаковського, М. Львов, Н. Морзе, Л. Петухова, Г. Кравцов та інші. Дослідження в галузі організації та вивчення впливу науково-дослідницької діяльності студентів на якість підготовки спеціалістів ВНЗ спостерігається у роботах Б. Андрієвського, В. Бабак, В. Буряк, Є. Барбіної, А. Волово, А. Іолко, О. Кдепиков, О. Микитюк, М. Піскунов, І. Штокман. Дидактичні і психологічні аспекти застосування ІКТ навчання висвітлено в роботах В. Безпалька, В. Ляудіс, С. Смірнова. Питанням активізації діяльності в навчанні присвячені праці М. Снікві, В. Лозової, Н. Мойсеюк, І. Щукіної, І. Харламова, Т. Шамової, зокрема, проблеми активізації пізнавальної діяльності студентів аналізуються в роботах В. Вергасова, О. Есаулова, І. Крилевої та інших.

Основна частина

Використання ІТ технологій для наукової роботи в університеті дає наступні можливості:

- отримувати загальну інформацію про дослідження, які виконуються в університеті та їх якість;
- використовувати та отримувати доступ до результатів дослідження для навчального процесу;
- складати рейтинги факультетів, кафедр, науковців, студентів;
- статистичної обробки інформації про наукову діяльність;
- створення мотиваційного середовища;
- прийняття управлінських рішень завдяки миттєвому доступу до повної інформації.

У теперішній час актуальна підготовка висококваліфікованих кадрів, в першу чергу, молодих, які здатні не тільки генерувати ідеї, а й реалізовувати інноваційні розробки на ринку праці ІТ галузі.

На наш погляд, умовами підготовки конкурентоспроможних ІТ-фахівців є:

1. Наявність матеріальних активів ВНЗ: ІКТ-інфраструктури (спеціалізовані навчальні аудиторії, програмне забезпечення (зокрема, середовища програмування, MSDN), WiFi, та ін.);
2. Нематеріальні активи (інтелектуальна власність, та ін.)
3. Людські ресурси (високваліфіковані викладачі, провідні розробники, менеджери ІТ-компаній);
4. Освітнє середовище, орієнтоване на розвиток професійно-значущих якостей особистості та компетентностей майбутнього ІТ-фахівця, зокрема самоосвітньої, комунікативної, здоров'язбережувальної, науково-дослідної та ін., включно систему практик та конференцій. Оскільки технології змінюються кожні 2,5 роки особливого значення набуває вміння постійно відслідковувати зміни

Особливістю роботи будь-якого програміста є необхідність розуміти суміжну предметну галузь для якої розробляється програмне забезпечення. Освіта є однією із таких галузей, тому усвідомлення особливостей процесів, що відбуваються у ВНЗ, розробка програмного забезпечення для підтримки певних процесів, впровадження і супроводу їх є цікавим і важливим завданням для студентів. Важливою умовою підготовки висококваліфікованого спеціаліста є самостійне виконання студентом наукових досліджень, генерація та імплементація своєї ідеї в готовий комерційний продукт. Студенти у процесі виконання науково-дослідної роботи отримують знання, вміння, навички майбутнього

фахівця сфери ІТ та компетенції правового захисту результатів інтелектуальної діяльності, технологічного аудиту, маркетингу, реалізації продукту на ринку інновацій [2].

Одним із елементів підвищення професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів може бути створення дослідних груп для розробки програмного забезпечення для науково-дослідної роботи вищого навчального закладу. Це програмне забезпечення може вирішувати для університету проблему аналітики наукової роботи науковців та студентів університету. Для вирішення цих питань було створено науково-дослідну групу до складу якої входили студенти та викладачі Херсонського державного університету. Для сучасних науковців відстеження власного рейтингу є певною проблемою, оскільки у кожній науково-метричній базі існують власні системи обрахунків індексів, різні умови доступу до баз... Науково-дослідна група (Табл.1) була створена для вирішення конкретної проблеми, а саме – автоматизації збору та обробки інформації про публікації науковців університету в мережі Інтернет. Результатом роботи науково-дослідної групи є створення програмного засобу для підтримки бізнес процесів наукової діяльності в університеті та підвищення науково-дослідницьких компетентностей, професійних навичок студентів спеціальності інформатика та програмна інженерія, які приймають участь у цьому проекті. Таким чином, метою роботи науково-дослідної групи стала розробка системи для автоматичного відстеження рейтингів науковців та студентів Херсонського державного університету. Рейтинги складаються за існуючими рейтингами Scopus та Google Scholar.

Scopus – найбільша база даних рецензованої літератури, особливістю є смарт інструменти для відстеження, аналізу та візуалізації досліджень. Scopus забезпечує огляд світового виробництва робіт у галузі науки, техніки, медицини, соціальних наук, мистецтв і гуманітарних наук. Як показали дослідження стає все більш глобальний характер, міждисциплінарний і спільний, ви можете переконатися, що критично дослідження з усього світу не пропустив [5].

Google Scholar – Академія Google дозволяє без труднощів виконувати великий пошук наукової літератури. Використовуючи єдину форму запиту, можна виконувати пошук в різних дисциплінах і за різними джерелами, включаючи статті, що пройшли рецензування, дисертації, книги, реферати та звіти, опубліковані видавництвами наукової літератури, професійними асоціаціями, вищими навчальними закладами та іншими науковими організаціями. Академія Google дозволяє знайти дослідження, які найбільш точно відповідають вашому запиту, серед величезної кількості наукових праць [4].

Таблиця 1

Структура науково-дослідної групи

куратор проекту –	доктор наук;
консультант –	кандидат наук, професійний програміст
консультант, тестувальник –	викладач кафедри
фахівець з предметної області –	викладач кафедри, аспірант
програміст, розробник інформаційної підтримки –	студент
web-програміст –	студент
контент менеджер –	студент
дизайн –	студент

Як можна побачити таблиці, до складу науково-дослідної групи увійшли 4 студенти, 2 викладачі кафедри, 1 кандидат та 1 доктор наук.

Виконання проекту складалось з наступних етапів:

- теоретичний аналіз наукометричних показників;
- аналіз платформ Scopus та Google Scholar;
- розробка загальних вимог до програмного засобу;
- створення архітектури програмного засобу;

- написання технічного завдання;
- пошук існуючих облікових записів науковців та університету;
- створення нових облікових записів;
- створення програмного модуля для автоматизації збору та обробки інформації про публікації науковців університету у мережі Інтернет;
- створення web-інтерфейсу для відображення результатів;
- наповнення сайту інформацією;
- тестування програмного засобу;
- створення необхідної документації;
- підготовка отримання авторських свідоцтв;
- доклад студентів на науково-методичному семінарі факультету та університету;
- публікація результатів дослідження.

Участь студентів у кожному етапі була необхідним елементом роботи науково-дослідної групи. Основними завданнями студентів на початковому етапі стало ознайомлення з поняттями наукометрії, поставленими технічними завданнями та вибір засобів реалізації програмного продукту. Як помітно з етапів створення програмного засобу студенти не тільки отримували теоретичні та практичні знання про науково-дослідну роботу, а й підвищували власну професійну компетентність, оскільки реалізація проекту максимально наближена до реальної роботи інженера програміста.

Результатом роботи науково-дослідної групи є сайт «Публікації Херсонського державного університету» який розташований за адресою <http://publication.kspu.edu>. (рис. 1).

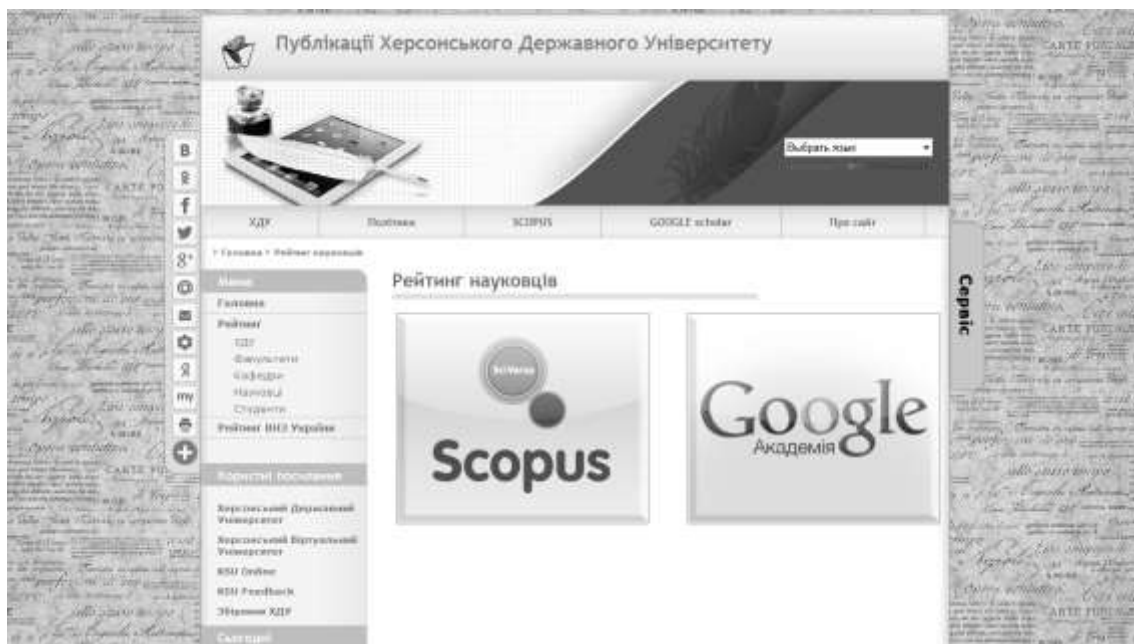


Рис.1 Сайт Херсонського державного університету який містить інформацію про публікації науковців університету у мережі Інтернет

Створений програмний засіб має наступні функції:

- інформаційну;
- навчальну;
- аналітичну;
- статистичну;
- мотиваційну;
- управлінську.

Як бачимо на рисунку 2, рейтинг публікацій науковців університету у мережі Інтернет було створено з показником і публікацій студентів. Основною базою де є публікації студентів у тому числі і Херсонського державного університет є Google Sholar. Авторами

практично усіх публікацій студентів спеціальності інформатика та програмна інженерія є студенти які приймали участь у науково-дослідних роботах університету на замовлення Міністерства освіти і науки України, у рамках міжнародних проектів, тощо. Таким чином, можна сказати, що участь студентів у науково-дослідних роботах є найважливішим елементом для формування їх науково-дослідницької компетентності.



Рис. 2 Структура рейтингів за наукометричною базою Scopus та платформою Google Scholar

Для науковців які мають облікові записи в системі є можливість сортувати їх за кількістю документів та h-індексом (рис.3). Паралельно зі створенням програмного засобу студентами ведеться робота по об'єднанню облікових записів та правильного оформлення інформації про науковців Херсонського державного університету. Наприклад, така наукометрична база як Scopus створила рейтинг вищих навчальних закладів України. Цей рейтинг на підставі h-індексу дає можливість визначити чи дійсно наукові дослідження які представлені у вигляді публікацій мають актуальність серед науковців всього світу.

Назва	Дата	Документи	Цитування	h-індекс	Адреса Інституту
Степанович Ірина Іванівна	31.04.2014 15:11:25	9	0 total citations by 0	0	Kherson State University, Kherson, Ukraine
Павло Володимир Сергійович	31.04.2014 15:11:56	7	7 total citations by 8	1	Kherson State University, Kherson, Ukraine
Ворошич Віталій Андрійович	31.04.2014 15:11:24	8	1 total citations by 1	0	Kherson State University, Institute of Information Technologies, Kherson, Ukraine
Кравченко Євгенія Максимівна	31.04.2014 15:12:21	3	0 total citations by 8	0	Kherson State University, Kherson, Ukraine
Войченко Віталій Максимович	31.04.2014 15:12:49	4	0 total citations by 3	0	Kherson State University, Department of Informatics, Kherson, Ukraine

Рис. 3 Сторінка сайту з рейтингом науковців

Виконуючі такі проекти майбутні інженери програмісти можуть бути готовими до реалізації аналогічних проектів як для власної країни так і для світових лідерів наукометричних баз.

Висновки

Система рейтингів широко вживана в науковій спільноті всього світу. Останнім часом багато уваги наукометричним базам приділяють і наукові товариства країн східної Європи. Практично всі наукометричні бази, метричні платформи та інше, використовують інформаційні технології. Свої аналоги наукометричних баз створює практично кожна країна.

Університети України мають велику потребу у впровадженні інформаційних технологій у власну науково-дослідну роботу. Високий рівень інформатизації науки різко підвищує її ефективність. Університети які готують студентів ІТ спеціальностей мають великий ресурс створення і впровадження ІТ технологій у власні бізнес процеси. Участь студентів у створенні програмного забезпечення для науково-дослідної роботи університету формує не тільки професійні якості програміста, а й занурює студента у предметну галузь дослідження. Таким чином, студенти формують свою науково-дослідну компетентність.

У наступних дослідженнях ми плануємо розробити систему рейтингів для науковців ВНЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вернидуб Р. М. Організація науково-дослідної роботи учнів / Р. М. Вернидуб, Ю. І. Завалевський, Ж. Г. Петрова. – Тернопіль: Мандрівець, 2010. – 368 с.
2. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В. Г. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – С. 171.
3. Микитюк О. М. Теорія і практика організації науково-дослідної роботи у вищих навчальних закладах освіти України в ХІХ ст.: Автореф. дис. доктора пед. наук / Інститут педагогіки АПН України, К., 2004. — 42 с.
4. Офіційний сайт наукометричної платформи Google Scholar [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://scholar.google.com/>
5. Офіційний сайт наукометричної бази даних Scopus [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.scopus.com>
6. Петухова Л. Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Любов Євгенівна Петухова. – Одеса, 2009. – 564 с.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2014.

Vinnik M.O.

Kherson State University, Kherson, Ukraine

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN RESEARCH WORK OF FUTURE SOFTWARE ENGINEERS

The article describes practical cooperation experience of Kherson State University's lecturers group and students on software creation for automation, selection and processing of information about the universities scientists publication on the Internet. Recently, much attention is paid to scientometric bases by scientific societies of Eastern Europe. Large number of countries creates their own scientometric bases, platforms and other services. Working on familiar projects the future software engineers can be ready to implement similar tasks as for own country and for the world leaders. The result of research group work should be creation of software tools to support the business processes of research activities at the university. The involvement of students in research work allows using their creativity and employment potential for solving urgent problems of university, raising research competence of students' professional skills in computer science and software engineering, which are involved in design and development of real software product. Participation of students in each stage is essential element of research group work. While creating software, students receive not only theoretical and practical knowledge of research work but also

enhance their professional competences, as projects implementation is the closest to the professional software engineer's work.

Keywords: information technology, research groups, ratings, Scopus, Google Scholar, Scientometrics base.

Винник М.А.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

В статье описывается практический опыт сотрудничества научно-исследовательской группы преподавателей и студентов Херсонского государственного университета по созданию программного средства для автоматизации, сбора и обработки информации о публикации ученых университета в сети Интернет. В последнее время много внимания наукометрическим базам уделяют и научные общества стран Восточной Европы. Значительное количество стран создают собственные аналоги наукометрических баз, платформ и других сервисов. Работая над подобными проектами будущие инженеры программисты могут быть готовы к реализации аналогичных задач как для собственной страны, так и для мировых лидеров. Результатом работы научно-исследовательской группы должно быть создание программного средства для поддержки бизнес процессов научной деятельности в университете. Привлечение студентов к научно-исследовательской работе позволяет использовать их творческий и трудовой потенциал для решения актуальных задач университета, повысить научно-исследовательские компетентности профессиональных навыков студентов специальности информатика и программная инженерия, принимающих участие в проектировании и разработке реальных программных продуктов. Участие студентов в каждом этапе является необходимым элементом работы научно-исследовательской группы. При создании программного средства студенты не только получают теоретические и практические знания о научно-исследовательской работе но и повышают собственные профессиональные компетентности, поскольку реализация соответствующих проектов является максимально приближенной к работе профессионального инженера программиста.

Ключевые слова: информационные технологии, научно-исследовательские группы, рейтинги, Scopus, Google Scholar, наукометрическая база.

УДК 378.21

Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**МЕТОДИЧНІ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ З
ВИКОРИСТАННЯМ ІКТ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ У ГАЛУЗІ ГЕОМЕТРІЇ**

DOI:10.14308/ite000477

В статті розглядаються основні аспекти інформатизації сучасної освіти, що пов'язані із розробкою та впровадженням у процес викладання дисциплін у вузі методичних систем навчання, основна мета яких полягає у раціоналізації інтелектуальної діяльності за рахунок використання інформаційних технологій та у підвищенні ефективності, а також якості підготовки спеціалістів. Зокрема, приділено увагу комп'ютерно-орієнтованим методичним системам навчання, які передбачають впровадження та застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час викладання математичних дисциплін, основним принципам побудови таких систем та необхідним їх компонентам, що визначають освітні цілі та зміст навчання. Також в роботі визначено місце та роль підсистеми навчання дисциплін геометричного циклу, яка виступає важливою складовою у структурі загальної професійної підготовки фахівців та у формуванні компетентної особистості, яка відповідає сучасним вимогам розвитку інформаційного суспільства. В статті розглянуто методологічні питання впровадження зазначених систем навчання при викладанні математичних курсів геометричного циклу для студентів педагогічних спеціальностей та значення цих систем в геометричній підготовці майбутніх вчителів математики.

Ключові слова: методична система навчання, інформаційно-комунікаційні технології, геометрична підготовка майбутніх вчителів математики.

Вступ. Серед основних завдань соціально-економічного і науково-технічного розвитку суспільства сьогодні зазначають проблеми розвитку, удосконалення і широкого впровадження в повсякденну практику інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), використання яких дозволяє значно збільшити ефективність інформаційних процесів – збирання, пошуку, систематизації, аналізу, зберігання, узагальнення, опрацювання, подання і передавання різноманітних відомостей і даних. Від досконалості методів і засобів опрацювання і використання інформаційних ресурсів залежить ефективність функціонування усіх галузей суспільного життя. При цьому інформаційний ресурс характеризує, з одного боку, розвиток науки і техніки, а, з іншого боку, виступає якісною характеристикою рівня розвитку суспільства.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій привносить зміни в усі галузі життя, зокрема, з'являються і нові можливості в освіті. Актуальності набуває розробка ефективних методик із застосуванням інформаційних технологій у навчанні. На рівні вищої освіти змінюються вимоги до професійної підготовки спеціалістів, до процесу формування вмінь та навичок особистості. Виходячи з цих змін набувають значення цілі інформатизації освіти, які полягають в раціоналізації інтелектуальної діяльності за рахунок використання інформаційних технологій, підвищенні ефективності та якості підготовки спеціалістів. І до основних напрямків та задач модернізації освіти та підготовки фахівців, зокрема, педагогічних спеціальностей, відносяться навчання студентів використанню інформаційних та комунікаційних технологій в освітньому процесі та розробка і впровадження в процес викладання у вузі сучасних моделей практичної підготовки студентів.

Основна мета роботи – розглянути особливості методичних систем навчання математики та напрямки їх використання в процесі геометричної підготовки майбутніх вчителів математики.

Актуальність.

Формування та розвиток особистості – це один з основних результатів освіти. Саме тому в процесі навчання будь-якої дисципліни необхідно реалізовувати розвиток творчої особистості, чому сприяє, зокрема, навчання математичних дисциплін геометричного циклу. Інтеграція професійної та загальної підготовки вчителя математики у поєднанні з розвитком його особистих якостей є пріоритетними напрямками в процесі навчання. При підготовці майбутніх вчителів особливу увагу приділяють професійно-педагогічній спрямованості, а підвищенню якості цієї підготовки фахівців, які володіють навичками та знаннями, що відповідають вимогам сучасного суспільства, істотно сприяє впровадження у навчальний процес інформаційних технологій, яке набуває у вузівській системі освіти масштабного та комплексного характеру. Спрямованість навчання математики на застосування зв'язків між процесами навколишнього світу в результаті реалізації потенціалу навчання та застосування інформаційно-комунікаційних технологій передбачає формування в свідомості студентів цілісних знань з урахуванням їх психологічних особливостей та обмеженості навчального часу. Розробка методичної системи навчання тієї чи іншої дисципліни дозволяє виявити та реалізувати загальний потенціал навчального курсу. Саме тому питання створення методичної системи навчання дисциплін математичного циклу, яка включає оптимізацію навчання, зокрема, і засобами ІКТ, та реалізацію потенціалу навчання з метою формування світогляду та професійно-педагогічної спрямованості підготовки майбутнього вчителя математики, проектування математичних понять на шкільний курс математики і одночасний підйом елементів цих понять, які містяться в шкільному курсі, на рівень вузівської освіти, залишаються актуальними і сьогодні.

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє зробити висновок, що психолого-педагогічні та методичні аспекти використання комп'ютерних технологій розглядалися в роботах багатьох науковців. Так, розгляд комплексу питань, пов'язаних із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі в середній і вищій школі, започатковано в роботах К. Макліна, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, О. В. Співаковського та інших дослідників. Дидактичні й психологічні аспекти застосування інформаційних технологій навчання досліджувалися в працях В. П. Беспалька, О. М. Леонтєва, Ю. І. Машбиця, Н. Ф. Тализіної та інших. Вивчення проблем, пов'язаних з психологічними особливостями навчальної діяльності студентів, здійснювали у своїх роботах А. М. Алексюк, Ю. К. Бабанський, Л. В. Занков, І. Я. Лернер, Т. С. Яценко та інші. Аналіз проблем математичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання математики в сучасних умовах знайшла відображення в працях М. І. Бурди, Ю. М. Колягіна, З. І. Слєпкань, О. І. Скафи, В. О. Швеця, М. І. Шкіля та інших. Проблеми створення і впровадження методичних систем навчання природничо-математичних дисциплін у середніх і вищих навчальних закладах досліджували М. І. Жалдак, Ю. Г. Лютюк, Н. В. Морзе, З. І. Слєпкань, О. В. Співаковський, М. С. Львов та інші. Проблеми використання ІКТ та впровадження на їх основі дистанційного навчання математики в середній і вищій школі досліджувались у роботах М. І. Жалдака, В. І. Клочка, О. Г. Мордковича, Н. В. Морзе, С. А. Ракова, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського, Ю. В. Горошка, М. С. Львова, В. А. Крекніна, Ю. В. Триуса, В. С. Круглика, Т. В. Зайцевої та інших.

Крім того, в багатьох університетах країни створені і активно працюють наукові колективи з проблематики, пов'язаної з використанням ІКТ у галузі освіти. Серед них можна відмітити КНУ імені Тараса Шевченка, ХНУ імені В. Н. Каразіна, КНТУ «Київський політехнічний інститут», КНПУ ім. Драгоманова, ХНТУ «Харківський політехнічний інститут» та ін. Одним з результатів роботи в цьому напрямку є розробка програмних засобів навчального призначення як для загальноосвітніх, так і професійних закладів України, у

зв'язку з чим актуальності набувають питання підготовки фахівців на основі широкого та активного використання у професійній діяльності освітніх технологій. А оскільки особливе місце серед навчальних дисциплін у загальноосвітніх і вищих закладах освіти займають точні та природничі дисципліни, то основна увага при цьому приділяється питанню розробки та впровадження в процес викладання математики таких методичних систем, які б забезпечували підготовку майбутніх вчителів для вирішення задач сучасної освіти. Можливість використання комп'ютерних технологій в геометричній підготовці розглядають і у Херсонському державному університеті, де під керівництвом доктора фізико-математичних наук, професора Львова М.С. здійснюється розробка програмного засобу «Інтегроване середовище вивчення курсу Аналітична геометрія», який за тематикою та змістом, а також за вимогами до загальноосвітньої підготовки повністю відповідає навчальній програмі курсу і містить набори програмних модулів, що складають робоче місце вчителя та робочі місця студентів. Така архітектура надає викладачу можливість ефективно проводити навчання у комп'ютерному класі, обладнаному обчислювальною мережею.

Характеристика методичних систем навчання математики.

Вища математична освіта в сучасних умовах відіграє особливу роль у підготовці майбутніх спеціалістів у галузі математики, інформатики, комп'ютерних та інформаційних технологій як у плані формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і в плані розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. При цьому рівень цієї підготовки повинен дозволити студентам у майбутньому створювати і впроваджувати нові технології в процесі професійної діяльності.

Методичною системою навчання є упорядкована сукупність взаємопов'язаних та взаємообумовлених методів, форм та засобів планування і проведення, контролю, аналізу, корегування процесу навчання, які спрямовані на підвищення ефективності навчання студентів. Навчання лише тоді є ефективним, коли воно будується як методична система. При цьому характерними рисами сучасної методичної системи є: науково обгрунтоване планування процесу навчання; взаємопроникнення теоретичної та практичної підготовки студентів; високий рівень складності та швидкий темп вивчення навчального матеріалу; максимальна активність та достатня самостійність навчання; насиченість процесу викладання технічними засобами навчання.

Структура методичної системи навчання визначається трьома основними питаннями: «навіщо навчати?» (цілі), «чого навчати?» (зміст) і «як навчати?» (методи, засоби, форми навчання). Згідно з системним підходом на рівні методики навчання за А.М. Пишкало, усі компоненти навчального процесу – цілі, зміст, методи і прийоми, засоби, організаційні форми навчання – утворюють єдине ціле із визначеними внутрішніми зв'язками. Сукупність компонентів методичної системи, що відповідають на питання «як навчати?», деякі науковці розглядають як певну підсистему – технології навчання у вузькому сенсі. Структуру з підсистемою «технологія навчання» можна подати як триєдине ціле, що містить цільовий, змістовий, технологічний компоненти методичної системи навчання. Визначальними при цьому є цільовий та змістовий компоненти. На думку Н.В. Морзе, модель методичної системи навчання, враховуючи темпи розвитку засобів інформатизації, слід доповнити включенням очікуваних результатів навчання, до яких відносяться технології добору змісту, методів, форм і засобів навчання, технології встановлення зв'язків між елементами методичної системи.

Таким чином, з уточненням змісту компонентів методичної системи виникає необхідність корегування самого поняття методології, розробки методології навчання як наукової галузі та конкретного дослідження. Було введено поняття зовнішнього середовища системи, тобто сукупності факторів, що впливають на її функціонування. Це середовище методичної системи навчання дисципліни утворюють цілі освіти, структура особистості та закономірності її розвитку, предмет наукової дисципліни, її місце у науці та житті. Особливо значним є вплив цього середовища на цілі навчання.

Загальноосвітній стандарт з математики визначає наступні цілі: оволодіння конкретними математичними фактами, які необхідні для застосування в практичній діяльності, для вивчення суміжних дисциплін, для продовження освіти; інтелектуальний розвиток студентів, формування розумових якостей, що характерні для математичної діяльності та необхідні для повноцінного функціонування у подальшому. Таке трактування цілей навчання дозволяє суб'єктивно визначати обсяг конкретних знань та в цілому змісту навчання. Тому враховуючи вплив зовнішнього середовища на методичну систему навчання дисципліни, цілі можна конкретизувати та подавати у більш технологічному вигляді, зокрема, в навчанні математики вони можуть бути наступними: оволодіння системою знань, навичок та умінь, що дає уявлення про предмет математичних дисциплін, математичне моделювання, спеціальні прийоми, алгоритми; оволодіння загальними методами пізнання, формування світогляду та логічної складової мислення, алгоритмічного мислення; розвиток прагнення до самореалізації, формування вміння досліджувати, конструювати математичні моделі.

Сучасна модель методичної системи навчання повинна відповідати наступним принципам:

1. Предметність моделі. Моделі навчання різних предметів можуть включати різні сукупності компонентів, а ці компоненти – знаходитися в специфічних для даного предмета відношеннях між собою. Таким чином, можна очікувати, що структурно методичні системи навчання різних предметів будуть відрізнятися, тобто матимуть певні особливості.

2. Локальність моделі. Через істотні й все більш зростаючі розходження в цілях і умовах навчання в різних навчальних закладах вже не можна говорити про методичну систему навчання предмету взагалі. Модель повинна враховувати не тільки розходження у навчанні різних предметів, але й особливості у вивченні предмета, що склалися в конкретному навчальному закладі. Таким чином, удосконалена модель методичної системи освіти повинна враховувати локальні особливості навчання, тобто змінюватися від одного навчального закладу до іншого.

3. Динамічність моделі. Компоненти методичної системи, як правило, знаходяться у швидкому розвитку, регулярно перебудовуються зв'язки між цими компонентами. Методична система, як модель навчання, повинна передбачати розвиток практики навчання, включати компоненти, які передбачають розвиток їхнього змісту, які допускають перебудову їх структурних зв'язків.

Деякі дослідники пропонують розширити номенклатуру компонентів методичної системи навчання предмету: одні рекомендують ввести результати навчання, інші – структуру особистості, треті – індивідуальність і так далі. Проведені педагогами роботи дозволили уточнити цілі навчання, щоб вони могли служити, перш за все, основою відбору змісту освіти. Стало зрозумілим і те, що необхідно досліджувати методичну систему навчання на різних рівнях. Річ у тім, що формулювання цілей як результатів навчання, які діагностуються, можлива в рамках змісту теоретичного матеріалу дисципліни. Наприклад, логічна складова мислення включає розуміння структури означення поняття, вміння оперувати їм (з'ясувати належність об'єкта поняттю, виводити наслідки з факту належності до поняття, використовуючи означення, конструювати об'єкти, які відносяться до об'єму поняття), вміння конструювати поняття та класифікувати їх, розуміння логічної структури теореми, суть доведення, володіння прийомами спрощування запропонованих обґрунтувань і т.д. Саме це дозволяє визначити наступну ієрархію рівнів аналізу предметної методичної системи навчання:

1. методологічний аналіз системи;
2. теоретичне дослідження;
3. навчальні матеріали;
4. реальний навчальний процес.

На першому рівні будується методична система і формується її зовнішнє середовище, виділяються компоненти методичної системи і складові зовнішнього середовища,

визначаються зв'язки між компонентами системи і зовнішнім середовищем. Другий рівень передбачає вивчення зв'язків між компонентами системи, виділення вирішального компонента, яким на даному рівні є цілі навчання, – головної складової основи відбору змісту освіти. До змісту мають бути також включені дії, адекватні математичним поняттям, теоремам, загальнонаукові методи пізнання, спеціальні евристичні прийоми. Рівень теоретичного подання методичної системи навчання предмету передбачає вирішення проблем, об'єднаних традиційною назвою "загальна методика навчання дисципліни". У цій частині зазвичай розглядають методологічні проблеми, що включають об'єкт і предмет методики, будову методичної системи та її зовнішнього середовища, формування понять, дидактичної системи навчання. Наступний рівень аналізу методичної системи навчання полягає в проектуванні другого рівня на конкретний зміст дисципліни. Результатом його є навчальні матеріали. Зміст навчання на даному рівні являє собою систему наочних знань, умінь і навичок, дій (адекватних поняттям, фактам). Цілі навчання набувають конкретнішої форми, вони можуть бути задані у формі знань та умінь або у формі вимог до підготовки фахівців, що визначаються державними стандартами вищої освіти.

Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання.

Серед методичних систем навчання вирізняють комп'ютерно-орієнтовані системи. Під комп'ютерно-орієнтованою методичною системою навчання за Ю.В. Триусом [3] розуміють методичну систему навчання, яка забезпечує цілеспрямований процес здобування знань, набуття умінь і навичок, засвоєння способів пізнавальної діяльності суб'єктом навчання і розвиток його творчих здібностей на основі широкого використання ІКТ. Щоб застосування інформаційно-комунікаційних технологій гарантувало досягнення зазначених цілей, необхідний відповідний добір змісту, методів, форм організації навчання; диференціація та індивідуалізація навчального процесу, підвищення внутрішньої мотивації учня, створення середовища, сприятливого для розвитку особистості.

Серед основних цілей комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання можна відмітити розвиток особистості студентів, інтенсифікацію всіх рівнів навчально-виховного процесу за рахунок застосування ІКТ, оптимізацію пошуку необхідних користувачу відомостей, підвищення якості освіти; виконання соціального замовлення суспільства на формування особистості, що проживатиме в умовах інформаційного суспільства. Спостерігається диференціація використання комп'ютера як засобу навчання, виховання та розвитку від тренажера, консультанта, екзаменатора до партнера у вирішенні конкретних навчальних завдань. Через істотне розширення обсягу і характеру доступних людині відомостей, форм їх одержання і перетворення, через діяльність і спілкування відбувається внутрішнє збагачення особистості, накопичується її різноманітний духовний потенціал. Завдяки автоматизації функцій розумової праці людини за рахунок перекладання на комп'ютер доступних йому рутинних логічних і обчислювальних операцій, вивільняються резерви розуму для виконання творчої роботи.

Можливість швидко проводити обчислювальні експерименти з використанням ІКТ створює передумови навчання розвиваючими методами: проблемний виклад досліджуваного матеріалу, частково-пошуковий (евристичний) метод, дослідницький метод. Це забезпечує досягнення високого рівня навчання та проблемності пізнавальної активності на основі чого створюються пізнавальні навички та потреба у набутті інших. Сфера застосування обчислювального експерименту в процесі викладання математики у вузі широка – від формулювання понять до перевірки тверджень. Метою дослідницької діяльності є пробудження активних дослідницьких інтересів. Особливу увагу при цьому слід звернути на створення проблемної ситуації, висування гіпотези. Активність та глибока зацікавленість творчим процесом сприятимуть розширенню знань студентів, їх інтересів та форм пізнання, заохочуватимуть до пошуку нових фактів, нових відомостей.

Систематичне використання ІКТ у деяких видах навчальної діяльності студентів при вивчанні дисципліни (на лекціях, практичних і лабораторних заняттях) суттєво впливає на деякі компоненти методичної системи навчання (методи, засоби і форми організації

навчання). У навчальному процесі використовуються при цьому переважно комп'ютерно-орієнтовані методи, засоби і форми організації навчання на основі комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного комплексу дисципліни. Комп'ютерно-орієнтоване навчання повинно ґрунтуватися на дидактичних принципах традиційного навчання, принципах, обумовлених широким використанням ІКТ, а також деяких принципах, характерних для дистанційного навчання. Якнайповніше проявляються при комп'ютерно-орієнтованому навчанні наступні принципи: поєднання колективної навчальної роботи з індивідуальним підходом у навчанні; стимуляція й мотивація позитивного ставлення студента до навчального процесу; доступність; доцільність застосування інформаційно-комунікаційних технологій; поєднання абстрактного мислення з наочністю в навчанні; інтерактивність; випереджувальне навчання. Серед технологічних принципів, використання яких при створенні комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання обумовлені широким застосуванням ІКТ як засобів навчання і управління, багатогранністю навчального процесу, особливостями суб'єктів навчання, можна виділити наступні принципи: модульність; відкритість; гнучкість; адаптивність. Одним з найважливіших принципів, що дозволяють забезпечити розвиваюче навчання, є профільна та рівнева диференціація, індивідуалізація навчання. ІКТ, відкриваючи перспективи диференціації навчання, розкриття творчого потенціалу, пізнавальних здібностей кожного учасника навчального процесу, мають стати особистісно орієнтованими. Індивідуалізація навчання на основі НІТ може бути забезпечена при рефлексивному управлінні навчальною діяльністю. Використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання забезпечує відповідність інформаційної моделі конкретному учаснику навчання.

ІКТ в геометричній підготовці студентів педагогічних спеціальностей.

Для сучасного культурно-освітнього простору характерні інтеграція наук, прагнення отримати найбільш точне уявлення про загальну картину світу. Досягнення сучасних наук про природу, що мають загальноосвітнє і культурне значення, мають бути доступні як ученим, так і всьому людству, що посягає суть явищ.

Принцип системного розгляду об'єктів педагогічного дослідження дозволяє виділити в дидактичній системі підсистему математичної підготовки студентів, в якій, в свою чергу, можна виділити підсистему геометричної підготовки, яка є інваріантним компонентом предметної підготовки майбутнього вчителя математики.

Геометрія виступає однією з провідних дисциплін предметного блоку, що передбачені державним освітнім стандартом вищої освіти. Результат геометричної підготовки майбутнього вчителя математики повинен відповідати обов'язковому мінімуму змісту професійної освітньої програми, відповідати вимогам до рівня підготовки випускників. Розв'язання цієї задачі забезпечується організацією курсу. У підготовці вчителів математики викладання геометрії має давні традиції. Ці традиції розвивалися і змінювалися відповідно до запитів суспільства і на базі наукових досліджень в математиці, психології, педагогіці. Підготовка всесторонньо розвиненого вчителя математики, з широким кругозором, що володіє глибокими теоретичними і прикладними знаннями та їх професійно-прикладною спрямованістю, є первинним завданням вищої педагогічної освіти. Принцип інтеграції знань передбачає використання міжпредметних зв'язків при вивченні математичних дисциплін геометричного циклу.

Геометрія як навчальна дисципліна є міцним засобом розвитку особистості в самому широкому діапазоні. По-перше, на заняттях з геометрії відпрацьовуються універсальні вміння та навички – будувати та оптимізувати діяльність, відпрацьовувати та приймати рішення, розмірковувати, аргументувати, доводити, робити висновки. По-друге, вивчення геометрії як науки про відношення та форми сприяє розвитку просторових уявлень, знайомству з різноманітними фігур, законами їх сприйняття та зображення, формує практичні навички дослідження, моделювання та конструювання. По-третє, геометрія відіграє велику роль у формуванні та розвитку інтелектуальних здібностей.

Аналіз геометричних складових навчальних планів та програм, а також методичних

матеріалів, що стосуються змісту та організації математичної освіти, дозволяє виділити базові цільові та змістовні компоненти геометричної підготовки майбутніх вчителів математики. Цілі вивчення геометрії у вузі визначаються загальними цілями та задачами освіти: геометрія як навчальна дисципліна є складовою частиною цілісного процесу навчання. Провідні методисти в якості глобальної мети сучасної освіти виділяють цілісний, всебічний розвиток особистості. В той же час цілі вивчення геометрії як самостійної дисципліни предметного блоку в системі підготовки вчителів математики вимагають конкретизації. Виходячи з цього, можна відмітити основні цільові компоненти геометричної підготовки майбутніх вчителів математики:

1. формування системи геометричних знань;
2. розвиток вмінь та навичок практичного застосування геометричних знань;
3. розвиток розумової діяльності в галузі геометрії (розвиток просторового та логічного компонентів мислення).

Можна відмітити наступну характерну ознаку геометричної підготовки майбутнього вчителя математики. Викладання геометрії насамперед орієнтовано на забезпечення фундаментальної підготовки студентів та в повній мірі реалізує цілі формування уявлень про геометрію як науку, розуміння основних ідей, теорії та методів геометрії, знання структурної та групової точок зору на геометрію. В той самий час має місце надмірна формалізація та логічна побудова курсу без врахування в достатній мірі наочно-змістовної сторони навчання.

Найчастіше при викладанні геометрії у вузі реалізується абстрактно-дедуктивний, аналітичний підхід до викладання предметних знань. При такому способі передачі геометричної інформації вона виглядає як складний ланцюг формальних умовиводів та обчислень, які відокремлені від вихідної наочної змістовності геометричних образів. В контексті традиційного аналітичного методу викладання геометрії розв'язування геометричного питання зводиться до дослідження рівнянь, що пов'язують координати, а самі геометричні об'єкти при цьому та їх внутрішні зв'язки відходять на задній план. Основною характеристикою розумової діяльності та процесу розуміння при цьому є відокремлення різних сторін предмету математичного дослідження, після чого частинні результати об'єднуються в єдине ціле. Саме тому в умовах традиційної геометричної підготовки майбутніх вчителів математики не досягається достатній рівень сформованості просторового компоненту розумової діяльності, наявність якого необхідна для вивчення дисциплін математичного циклу. Така ситуація обумовлена недостатністю розв'язування задач, які пов'язані з розвитком образних уявлень. Більшість вчителів в повній мірі не володіють теоретичними знаннями про зображення фігур та не уявляють достатньо чітко геометричні об'єкти, не можуть подумки прослідкувати за їх перетвореннями. Саме тому, якщо вуз не забезпечує оптимальний рівень розвитку просторового мислення майбутніх вчителів математики, то можна припустити, що у подальшій педагогічній діяльності вони не зможуть успішно розв'язати задачу його формування в учнів.

Традиційна система навчання геометрії на педагогічних спеціальностях вузів не в повній мірі забезпечує досягнення однієї з основних цілей – розвиток розумової діяльності як важливої складової предметної компетентності вчителя математики. В умовах зменшення навчального часу на математичні дисципліни, в тому числі на геометрію, актуальною проблемою теорії та методики вищої математичної освіти виступає пошук засобів, методів та форм активізуючої дії на розумову діяльність майбутніх вчителів у процесі навчання математики, які спрямовані на підвищення мотивації вивчення геометрії, рівня сформованості прийомів розумової діяльності, що забезпечують повноцінне засвоєння системи геометричних знань. І до таких методів навчання відносяться методично обґрунтовані методи застосування ІКТ в процесі навчання, оскільки не зважаючи на те, що геометричний тип міркувань найменше піддається комп'ютеризації, проте інформаційні технології виявляються досить корисним інструментарієм в геометричних дослідженнях. Саме тому гармонійне поєднання фундаментальних принципів традиційного навчання та сучасних інформаційних технологій відкриває широкі можливості для якісної перебудови

принципів та методів навчання класичним математичним дисциплінам, у тому числі і геометрії. Така перебудова стає можливою передусім за рахунок ефективного застосування переваг, які досягаються в результаті комп'ютеризації форм та методів навчальної роботи.

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", головна мета якого – 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 основна 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

Висновки. Використання ІКТ у процесі навчання математики має сприяти підвищенню інтересу студентів до отримання знань; забезпеченню диференціації, індивідуалізації у процесі навчання, зокрема, проходженню матеріалу за власним темпом; об'єктивності контролю якості знань; активізації процесу навчання, зокрема, через інтенсифікацію подачі матеріалу з використанням ІКТ; формуванню умінь і навичок різноманітної творчої діяльності; вихованню інформаційної культури; оволодінню навичками оперативного прийняття рішень в складних ситуаціях; забезпеченню оперативного доступу до банків різноманітних відомостей. Індивідуалізація навчання на основі ІКТ може бути забезпечена при рефлексивному управлінні навчальною діяльністю. Використання комп'ютерно-орієнтованих систем навчання забезпечує відповідність інформаційної моделі конкретному студенту.

Застосування інформаційних технологій та використання педагогічних програмних засобів при викладанні дисциплін геометричного циклу сприяє реалізації гуманітарного потенціалу навчання: спонукає студентів аналізувати поставлені завдання, виділяти етапи досягнення мети, синтезувати теоретичний матеріал, конструювати математичні моделі і алгоритми розв'язування дослідницьких завдань, робити висновки та інтерпретувати результати у вихідних термінах поставленого завдання. Це забезпечує комплексне застосування знань та вмінь з різних розділів математики, у тому числі, для вирішення прикладних завдань, активізує і упорядковує базові знання з основного курсу та інших дисциплін, реалізуючи принцип міжнаочних зв'язків в умовах психологічного комфорту. Інформатизація навчання дисциплін геометричного циклу забезпечує готовність майбутніх вчителів до вживання отриманих на заняттях знань та навичок з інформаційних технологій в їх професійній діяльності в школі.

Зрозуміло, що створення і впровадження методичної системи навчання з використанням ІКТ повинно відбуватися поетапно, шляхом поступового переходу від одного рівня використання ІКТ в навчальному процесі до іншого.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук праць / Редкол. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – [Випуск 7]. – 2003. – С. 3–16.
2. Саранцев Г. І. Методична система навчання предмета як об'єкт дослідження / Г. І. Саранцев // Педагогіка. – 2005. – № 2. – С. 14-19.
3. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики : [монографія] / Ю. В. Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2014.

Valentina Grigorieva

Kherson State University, Kherson, Ukraine

METHODICAL SYSTEMS STUDIES OF MATHEMATICS WITH THE USE OF IKT IN THE PROCESS OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS IN INDUSTRY OF GEOMETRY

In the article basic aspects are examined informatizations of modern education, which are related to development and introduction in the process of teaching of disciplines in the institute of higher of the methodical systems teaching the primary purpose of which consists in rationalization of intellectual activity due to the use of information technologies of w I l l o w s increase of efficiency and quality of preparation of specialists. In particular, attention the computer-oriented

methodical systems is spared teaching which foresee introduction and application of of informative-communication technologies during teaching of mathematical disciplines, to basic principles of construction of such systems and by a necessity to their komponentam which determine educational aims and maintenance of teaching. place and role of subsystem of teaching disciplines of geometrical cycle is in-process certain also, which comes forward an important constituent in the structure of general professional preparation of specialists and in forming of competent personality which answers the modern requirements of development of informative society. The methodological questions of introduction of the noted systems of studies are in-process considered at teaching of mathematical courses of geometrical cycle for the students of pedagogical specialities and value of these systems in geometrical preparation of future teachers of mathematics.

Key words: methodical system of studies, informatively communication technologies, geometrical preparation of future teachers of mathematics.

Григорьева В.Б.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

МЕТОДИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ГЕОМЕТРИИ

В статье рассматриваются основные аспекты информатизации современного образования, которые связаны с разработкой и внедрением в процесс преподавания дисциплин в вузе методических систем обучения, основная цель которых заключается в рационализации интеллектуальной деятельности за счет использования информационных технологий и в повышении эффективности и качества подготовки специалистов. В частности, уделено внимание компьютерно-ориентированным методическим системам обучения, которые предусматривают внедрение и применение информационно-коммуникационных технологий во время преподавания математических дисциплин, основным принципам построения таких систем и необходимым их компонентам, которые определяют образовательные цели и содержание обучения. Также в работе определено место и роль подсистемы обучения дисциплинам геометрического цикла, которая выступает важной составляющей в структуре общей профессиональной подготовки специалистов и в формировании компетентной личности, которая отвечает современным требованиям развития информационного общества. В работе рассмотрены методологические вопросы внедрения отмеченных систем учебы при преподавании математических курсов геометрического цикла для студентов педагогических специальностей и значения этих систем в геометрической подготовке будущих учителей математики.

Ключевые слова: методическая система обучения, информационно-коммуникативные технологии, геометрическая подготовка будущих учителей математики.

УДК 378:004.056.55

Загацька Н. О.

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна

ОСНОВИ ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО АПАРАТУ КРИПТОЛОГІЇ

DOI:10.14308/ite000478

Становлення криптології як науки зумовило необхідність формування власного понятійного апарату цієї дисципліни з притаманною йому специфікою. Проблема полягає у відсутності до теперішнього часу загальноприйнятого тлумачення понять та термінів, вивчення яких є основою для успішного засвоєння студентами навчального матеріалу дисципліни.

Одним із основних завданнями, що мають бути вирішені у процесі навчання цієї дисципліни, є забезпечення ґрунтовного вивчення студентами теоретичних основ, що в подальшому сприятиме формуванню професійних компетентностей, необхідних для розуміння загальних принципів побудови криптографічних систем.

Статтю присвячено дослідженню понятійно-термінологічного апарату криптології. Проведено порівняльний аналіз понять цієї науки на основі вітчизняних та зарубіжних фахових джерел, тлумачних і спеціалізованих словників, нормативно-правових та законодавчих актів України у галузі криптографічного захисту даних. У статті описуються фундаментальні та похідні терміни з огляду на їх структурно-логічні зв'язки. Запропоновано класифікацію криптосистем: за особливостями ключа, за видом та за технологію шифрування. Робиться спроба уточнення єдиної термінології науки, що сприятиме підвищенню рівня оволодіння нею майбутніми фахівцями з інформатики.

Ключові слова: криптологія, криптографія, криптоаналіз, шифр, криптографічний алгоритм, шифрування, зашифрування, розшифрування, дешифрування, відкритий текст, криптотекст, ключ, криптосистема, криптограф, криптоаналітик, криптостійкість, атака, злам, симетричний шифр, асиметричний шифр, шифр заміни, шифр перестановки, блоковий шифр, потоковий шифр, електронний цифровий підпис, хеш-функція, імітовставка.

Постановка проблеми. Однією з найважливіших умов успішного функціонування будь-якої інформаційної системи є захист її даних від несанкціонованого доступу. На сьогоднішній день випускник вищого навчального закладу, зокрема фахівець з інформатики, має володіти не лише фундаментальними знаннями, уміннями та навичками з інформаційно-комунікаційних технологій, а й мати також спеціальну підготовку в галузі захисту інформаційних ресурсів відповідно до сучасних вимог ринку праці. Підготовка студентів здійснюється згідно з навчальними планами, що включають перелік нормативних курсів, серед яких все більшого значення набуває «криптологія – дисципліна, яка вивчає методи побудови та аналізу систем захисту інформаційних ресурсів, оснований на математичних перетвореннях даних з використанням секретних параметрів [1, с. 4]». У процесі навчання цієї дисципліни передбачається ознайомлення студентів зі спеціальною термінологією, яка є доволі складною і неоднозначною. Це зумовлено тим, що з давніх часів і протягом багатьох століть криптологія знаходилася переважно в руках державних, військових та дипломатичних служб. Тому коло людей, які вивчали та застосовували цю науку, було дуже вузьким, а самі методи перетворення даних трималися в секреті. Основними чинниками, що вплинули на розвиток і відкритість криптології стали поява персональних комп'ютерів та удосконалення технологічної бази обміну інформаційними ресурсами. Становлення

криптології як науки зумовило необхідність формування власного понятійного апарату цієї дисципліни з притаманною йому специфікою. Проблема полягає у відсутності до теперішнього часу загальноприйнятих тлумачень понять та термінів, вивчення яких є основою для успішного засвоєння студентами навчального матеріалу дисципліни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням загальних питань захисту даних, у тому числі за допомогою криптографічних методів займалися І. І. Маракова, А. А. Петров, А. І. Рибак, Ю. С. Ямпольський та інші. Вагомий внесок у напрямку висвітлення основних теоретичних понять, завдань і проблем класичної та сучасної криптології зробили М. В. Адаменко [2], А. П. Алферов [3], В. М. Богуш [1], О. В. Вербіцький [4], А. Ю. Зубов [3], А. В. Бабаш, С. Г. Барічев [5], С. А. Доріченко [6], Н. А. Молдовян [7], А. А. Молдовян [7], А. С. Кузьмін [3], Р. Є. Серов [5], А. В. Черемушкін [3], Г. П. Шанкін, В. В. Яценко [6] та багато інших.

Основні поняття прикладної криптології розглядали такі науковці як А. В. Аграновський [8], І. Д. Горбенко [9], Т. О. Гріненко, В. К. Задірака, І. М. Коваленко, О. Г. Корченко, Й. У. Мастяниця, О. В. Потій та інші. Розробці термінологічно-навчальних довідників та словників у галузі криптографічного захисту інформаційних ресурсів присвячені дослідження В. М. Богуша [10], В. Г. Кривуци [10], А. М. Кудіна [10], Б. А. Погорелова [11], В. Н. Сачкова [11] та інших.

Варто зазначити, що значним підґрунтям для наукових досліджень вище вказаних науковців були праці видатних зарубіжних вчених Вітфілда Діффі (Whitfield Diffie), Ральфа Меркла (Ralph Merkle), Рональда Рівеста (Ronald Rivest), Арто Саломая (Arto Salomaa) [12], Вільяма Фрідмана (William Friedman), Мартіна Хелмана (Martin Hellman), Клода Шенона (Claude Shannon), Брюса Шнайера (Bruce Schneier) [13].

Аналіз наукових джерел показав, що існують термінологічні суперечності в інтерпретації понять різними авторами. Постійне *розширення предмета досліджень і кола дослідників призводить до появи нових понять та термінів*, які у різних джерелах можуть мати протилежні значення. Також це зумовлено тим, що переважна більшість понять перекладені з іноземної літератури і не мають загальноприйнятих вітчизняних тлумачень.

Метою статті є уточнення понять та термінів для формування однозначної та єдиної термінологічної бази криптології, що є важливою складовою в системі наукових досліджень і в організації навчального процесу підготовки випускників вищого навчального закладу, які спеціалізуються в галузі інформатики.

Виклад основного матеріалу. Переважна більшість науковців притримуються думки, що криптологія – це наука, яка поділяється на два взаємозалежні напрями: криптографію та криптоаналіз. Фундамент криптології як науки у 1949 р. заклала робота американського вченого Клода Шеннона «Теорія зв'язку в секретних системах», у якій фактично вперше було представлено математичну модель шифрів.

У Великому тлумачному словнику сучасної української мови під криптографією розуміється спосіб письма спеціальними умовними знаками – шифром; шифроване письмо, тайнопис [14, с. 587]. Проте, тайнопис дещо ширше поняття, що крім шифрування допускає стеганографічні способи збереження таємниці, тобто такі, при яких повідомлення не перетворюється, а приховується сам факт його передачі чи існування. Відомий американський науковець та криптограф Брюс Шнайер називає криптографію мистецтвом і наукою забезпечення секретності повідомлень [13, с. 17]. Однак зберігати дані в секреті можна й шляхом заборони або обмеження доступу до них. Більш точне визначення криптографії міститься у словнику термінів з інформаційної безпеки Національного інституту стандартів і технологій США: криптографія – наука про принципи, засоби та методи перетворення даних з метою приховування їх змісту, запобігання несанкціонованого використання або підробки [15, с. 56]. У довіднику з прикладної криптографії говориться, що криптографія є наукою, що вивчає математичні методи, пов'язані з такими функціями захисту даних, як конфіденційність, цілісність та автентичність [16, с. 4]. Проте ці функції часто забезпечуються розмежуванням повноважень користувачів та введенням відповідних

блокувань. Український науковець Горбенко І. Д. дає вичерпне визначення: «криптографія – напрям у криптології, що вивчає основні закономірності, протиріччя, методи, системи та засоби забезпечення конфіденційності, цілісності, дійсності, доступності та спостережливості інформації та ресурсів тощо, ґрунтуючись на криптографічних перетвореннях [9, с. 11]».

Запропоновані визначення містять декілька понять, що потребують додаткових пояснень. А саме, забезпечення *конфіденційності* полягає у вирішенні проблеми захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованого ознайомлення з їх змістом [10, с. 306]. Залежно від контексту замість терміна «конфіденційні» дані можуть виступати терміни «секретні», «приватні», «обмеженого доступу». *Цілісність* інформаційних ресурсів полягає у гарантуванні неможливості їх несанкціонованої зміни (модифікації) [10, с. 721]. *Дійсність* (*достовірність*) визначається ймовірністю відсутності помилок, властивістю інформаційних ресурсів бути правильно сприйнятими [10, с. 146]. *Доступність* ресурсу полягає у можливості його використання за вимогою користувача, який має відповідні повноваження [10, с. 150]. Під *спостережливістю* мається на увазі властивість інформаційної системи, що дозволяє фіксувати діяльність користувачів і процесів, а також однозначно установлювати їх ідентифікатори в системі з метою запобігання порушення політики безпеки та забезпечення відповідальності за певні дії [10, с. 638].

Кожне *криптографічне перетворення* однозначно визначається ключем (секретним параметром) та описується криптографічним алгоритмом [3, с.58]. Сукупність криптографічних алгоритмів, що використовуються для шифрування називають *шифром* [17, с.14]. Низка вчених, зокрема Брюс Шнайер, ототожнюють поняття криптографічний алгоритм та шифр, розуміючи під цими поняттями математичну функцію, що використовується для шифрування [13, с.18]. Проте, на нашу думку, *криптографічний алгоритм* є ширшим поняттям, що являє собою набір математичних правил та процедур, який окрім шифрування описує ще й такі види перетворень, як формування та перевірка електронного цифрового підпису, обчислення хеш-значень, спеціальних криптографічних контрольних сум, створення імітовставки тощо.

Звичайно, історично основним завданням криптографії являється *шифрування даних*, що складається з процесів зашифрування або розшифрування [17, с. 9]. Також, у вузькому значенні, термін «шифрування» використовується як синонім до терміну «зашифрування». *Зашифрування даних* – процес перетворення відкритого тексту до виду, незрозумілого несанкціонованому користувачеві [10, с. 222]. *Відкритий текст* являє собою вихідне повідомлення, що підлягає зашифруванню [13, с. 17]. У сучасній комп'ютерній криптографії це повідомлення найчастіше являє собою двійкові дані. Зауважимо, що за визначеннями, поданими у деяких джерелах, під відкритим текстом розуміються дані з доступним семантичним змістом [17, с. 9]. Однак, це не завжди так, наприклад, при багаторазовому шифруванні, попередньо зашифрований текст може бути відкритим по відношенню до наступного кроку алгоритму шифрування. Результатом зашифрування відкритого тексту є *шифротекст* [13, с. 17], що також називають *криптотекстом* або *криптограмою*. При чому, шифротекст за розмірами не завжди може співпадати з відкритим.

Як зазначалося вище, шифрування відбувається за правилами шифру (алгоритму шифрування) та з використанням криптографічного ключа або просто ключа, що зазвичай являє собою деяку послідовність символів. Російський вчений Доріченко С. А. під ключем розуміє змінний елемент шифру, що застосовується для шифрування конкретного повідомлення [6, с.18]. Найчастіше в науковій літературі зустрічається наступне визначення: *ключ* – конкретний стан деяких параметрів алгоритму криптографічного перетворення, що забезпечує вибір одного перетворення із сукупності можливих для даного алгоритму [10, с. 270; 17, с. 9; 7, с. 10; 5, с. 10]. На нашу думку, для уточнення варто додати, що ключ – це *секретний* змінний елемент або *секретний* стан параметрів шифру, оскільки секретність є найважливішою вимогою, що забезпечує неможливість відновлення відкритого тексту по шифротексту. В криптографії існує загальноприйняте правило, яке сформулював

голандський вчений Огюст Керкхоф (Auguste Kerckhoffs): стійкість зашифрованого повідомлення забезпечується в першу чергу ключем. Тобто передбачається ймовірність того, що сам алгоритм шифрування, шифротекст або якась його частина є відомими зловмиснику та доступні для вивчення.

Зауважимо, що варто відрізнити поняття ключ і пароль. Пароль як і ключ є секретною послідовністю символів деякого алфавіту, однак використовується не для шифрування, а для аутентифікації суб'єктів [10, с. 426].

Вважається, що зашифроване повідомлення передається від відправника до отримувача по незахищеним каналам зв'язку, в той час, коли ключ має передаватися цілком надійним способом. Учасники обміну повідомленнями можуть завчасно домовитися про використовувані алгоритми шифрування, ключі тощо, наприклад при особистій зустрічі. Знаючи шифр та ключ, отримувач виконує зворотний процес перетворення шифротексту у відкритий текст, що називається *розшифруванням* або *дешифруванням* [5, с. 9]. Обидва ці терміни з точки зору української мови являються синонімами [14, с. 291]. Проте, в роботах з криптології останніх десятиліть часто ці слова розрізняють. При чому, під «розшифруванням» найчастіше розуміють процес перетворення шифротексту у відкритий текст за допомогою ключа, а під «дешифруванням» – процес перетворення шифротексту у відкритий текст без знання [3, 7, 8]. Такі понятійні розбіжності можуть мати негативний вплив на ефективність вивчення студентами подальших тем курсу «Криптологія». Тому ми пропонуємо терміни «розшифрування» та «дешифрування» вважати рівнозначними та у подальшому розуміти під ними процес обернений до шифрування, тобто перетворення зашифрованого повідомлення до початкової інформації (відкритого тексту) за допомогою певних правил шифру та відомого ключа.

Також вживання в криптології термінів «код» та «кодування» як синонімів до «шифру» та «шифрування» відповідно, на нашу думку, є помилковим. Код – це усталене правило для заміни одиниць інформації (букв, слів, цілих фраз) певними символами. Наприклад, ASCII код згідно з яким символ кодується двійковою послідовністю. Коди, які вивчає математична теорія кодування, застосовуються з метою дещо протилежною до криптографічної. Повідомлення шифрується для того, щоб воно стало незрозумілим, а кодується для того, щоб бути зрозумілим навіть після часткового спотворення через природні перешкоди у каналі зв'язку. Ці два терміни варто чітко розмежовувати тому, що на практиці одна й та ж інформація може підлягати обом діям – у типовій ситуації текст закодовують у двійкову послідовність, а потім її шифрують, а отриманий шифротекст перед відправленням кодується за допомогою коду, який дозволить виправити помилки після передачі. Справа в тому, що за останні десятиліття сформувалася теорія кодування – великий науковий напрям, який розробляє і вивчає методи захисту інформації від випадкових спотворень в каналах зв'язку [4, с. 16]. В даний час, терміни кодування і шифрування застосовуються для позначення самостійних наукових напрямів і вживати їх як синоніми неприпустимо.

Центральним поняттям у криптографії є поняття криптографічної системи або криптосистеми. Ряд дослідників розглядають криптосистему аналогічно до поняття шифру, як сукупність алгоритмів, що використовуються для зашифрування та розшифрування [7, с. 14; 5, с. 9; 8, с. 13; 4, с. 12]. Проте, проаналізувавши праці вчених Брюса Шнайєра, Арто Саломая та інших, можна зробити висновок, що сам по собі опис криптографічних алгоритмів не є криптосистемою. Лише доповнена усіма можливими відкритими текстами, шифротекстами і ключами, система може назватися криптографічною [13, с. 18; 12, с. 12]. Отже, *криптосистема – це система криптографічного перетворення даних, що містить у собі п'ять компонентів: множину відкритих текстів, множину шифротекстів, множину ключів, сімейство зашифровуючих та розшифровуючих перетворень* [10, с. 312]. Фахівець, який займається розробкою криптосистем називається *криптографом* [10, с. 311].

У процесі навчання криптології студент повинен не лише знати суть кожного поняття, вміти чітко його формулювати, а також встановлювати його зв'язок з іншими поняттями.

Наприклад, відношення між описаними вище термінами можна представити у вигляді схеми обміну секретними повідомленнями (рис. 1).

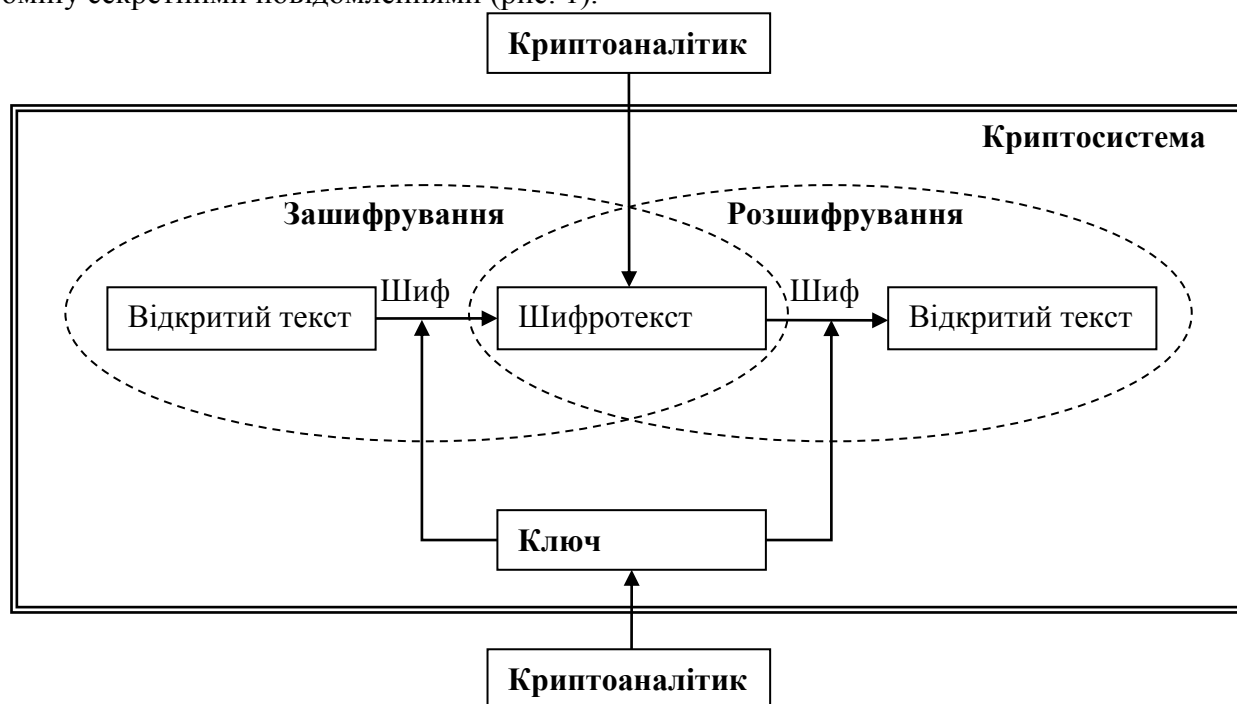


Рис. 1. Схема обміну секретними повідомленнями

Невід’ємною складовою понятійно-термінологічного апарату і разом з тим одним з фундаментальних понять криптології є криптостійкість. Згідно з визначанням, запропонованим у словнику криптографічних термінів Погорелова Б. А., *криптостійкість* – це властивість криптосистеми протидіяти атакам супротивника, спрямованим на отримання секретного ключа або відкритого повідомлення [11, с. 69]. На думку Доріченко С. А стійкість криптосистеми визначається її здатністю протидіяти усім можливим атакам [6, с. 20]. Під *атакою на криптосистему* розуміється спроба порушення безпеки конкретної реалізації криптосистеми [11, с. 19]. Вдалу криптоатаку називають *зломом* [5, с. 12]. Криптостійкість часто вимірюється кількістю операцій, необхідних для перебору всіх можливих ключів, або інтервалом часу, необхідного для зламу. Вона оцінюється у процесі проведення криптографічного аналізу, який виконується, з одного боку, розроблювачами й законними користувачами криптосистеми з метою отримання оцінки її стійкості, а з іншого боку – супротивником з метою підготовки й реалізації атаки на криптосистему.

Термін «криптоаналіз» був запропонований американським криптографом Вільямом Фрідманом у 1920 році. Брюс Шнайер під криптоаналізом розуміє мистецтвом і науку зламу шифротексту [13, с. 17]. Проте, якими методами відбувається злам не уточнюється. У словнику термінів з інформаційної безпеки Національного інституту стандартів і технологій США говориться, що криптоаналіз – це наука про математичні методи порушення безпеки криптографічних систем [15, с. 52]. Найбільш повне трактування дає Горбенко І. Д., який зазначає, що *«криптоаналіз є напрямом у криптології, що вивчає основні закономірності, протиріччя, методи та засоби аналізу криптографічних систем, ґрунтуючись на їх вхідних та вихідних даних, у тому числі можливо на частині ключових даних, що здійснюється з метою визначення спеціальних (ключових) даних і значущої інформації, які можуть бути використані для порушення конфіденційності, цілісності, справжності, доступності, неспростовності (спостережливості) інформації та ресурсів тощо [9, с. 11]»*.

Фахівець, який займається розробкою методів криптоаналізу називається *криптоаналітиком* [10, с. 311]. Синонімами є терміни зловмисник, порушник, супротивник.

Основна діяльність криптоаналітика спрямована на перетворення шифротексту у відкритий текст без знання ключа або отримання самого секретного ключа (рис. 1).

Дослідники вважають, що не існує єдиної криптосистеми, яка б підходила для усіх випадків. Вибір способу шифрування залежить: по-перше, від особливостей інформаційних ресурсів, їх цінності та можливостей власників по захисту даних; по-друге, від обсягів і необхідної швидкості передачі шифрованого повідомлення; по-третє, від проміжку часу необхідного для збереження даних в таємниці. Також варто враховувати і можливості супротивника, від якого захищається дана інформація. Криптоаналіз еволюціонує разом із розвитком криптографії: на зміну класичним криптосистемам приходять нові більш досконалі.

Велике значення у підготовці майбутніх фахівців з інформатики має питання класифікації криптосистем, що є підґрунтям для подальшого вивчення більш складних розділів науки. Криптографічні системи класифікуються за різними ознаками (рис.2). За особливостями ключа розрізняють симетричні та асиметричні криптосистеми. У *симетричних* криптосистемах для зашифрування та розшифрування використовується один і той самий ключ [5, с. 15]. Тому їх ще називають *одноключовими* або *із закритим ключем*. Основними перевагами цих криптосистем є висока швидкість роботи, достатня вивченість, простота реалізації. Значним недоліком є необхідність реалізації абсолютно захищеного каналу зв'язку для передачі даних, що породжує проблему обміну та зберігання ключів. Оскільки компрометація ключа несе в собі загрозу безпеці всієї криптосистеми. Крім того, при використанні криптосистем із закритим ключем виникає проблема підтвердження істинності даних. Одним із найефективніших способів подолання цих недоліків стало винайдення у 1976 р. американськими математиками Вітфілдом Діффі, Мартіном Хелманом, а також Ральфом Мерклом, *асиметричних криптосистем*, у яких використовуються два ключі – відкритий (публічний) і закритий (секретний), які математично пов'язані один з одним. Повідомлення зашифровується за допомогою відкритого ключа, що доступний усім бажаним, а розшифровується за допомогою закритого ключа, відомого тільки одержувачу [5, с.62]. Асиметричні криптосистеми ще називають *двоключові* або *із відкритим ключем*. Криптостійкість таких систем ґрунтується на односторонніх функціях, що легко обчислюються в прямому напрямку й утворюють математичну проблему надзвичайної обчислювальної складності при способі розв'язку оберненої задачі. Проте, криптосистем з відкритим ключем мають відносно малу швидкість роботи. Тому широкого застосування сьогодні набуває *гібридна криптосистема* – це криптосистема, в якій розподіл ключів здійснюється за допомогою двоключових криптоалгоритмів, а процес шифрування інформації – за допомогою одноключових [7, с.9]. Гібридні криптосистеми поєднують в собі зручність розподілу секретних ключів та високу швидкість шифрування.

В свою чергу, залежно від виду криптографічного перетворення криптосистеми можуть містити шифри перестановки та підстановки. Останні називають ще шифрами заміни. *Шифр підстановки (заміни)* – це шифр, у якому кожен символ відкритого тексту у шифротексті замінюється іншим символом [13, с. 23]. Брюс Шнайер виділяє чотири типи шифрів підстановки: проста підстановка, або моноалфавітна – це шифр, де кожен символ відкритого тексту замінюється відповідним символом шифротексту [13, с. 23], при чому, конкретній літері відкритого повідомлення відповідає єдина, завжди одна і та сама літера шифротексту; однозвучний шифр підстановки схожий на простий шифр підстановки за винятком того, що один символ відкритого тексту символ відкритого тексту замінюється на один з декількох можливих символів шифротексту [13, с. 23]; поліграмний шифр підстановки – це шифр, який блоки символів шифрує по групах, наприклад, біграма – це група з двох символів, триграма – з трьох символів і т.д. [13, с. 23]; поліалфавітна підстановка складається з декількох простих шифрів підстановки [13, с. 23], тобто одна і та сама літера відкритого тексту може бути замінена кожен раз по різному (відбувається циклічне застосування декількох моноалфавітних шифрів).

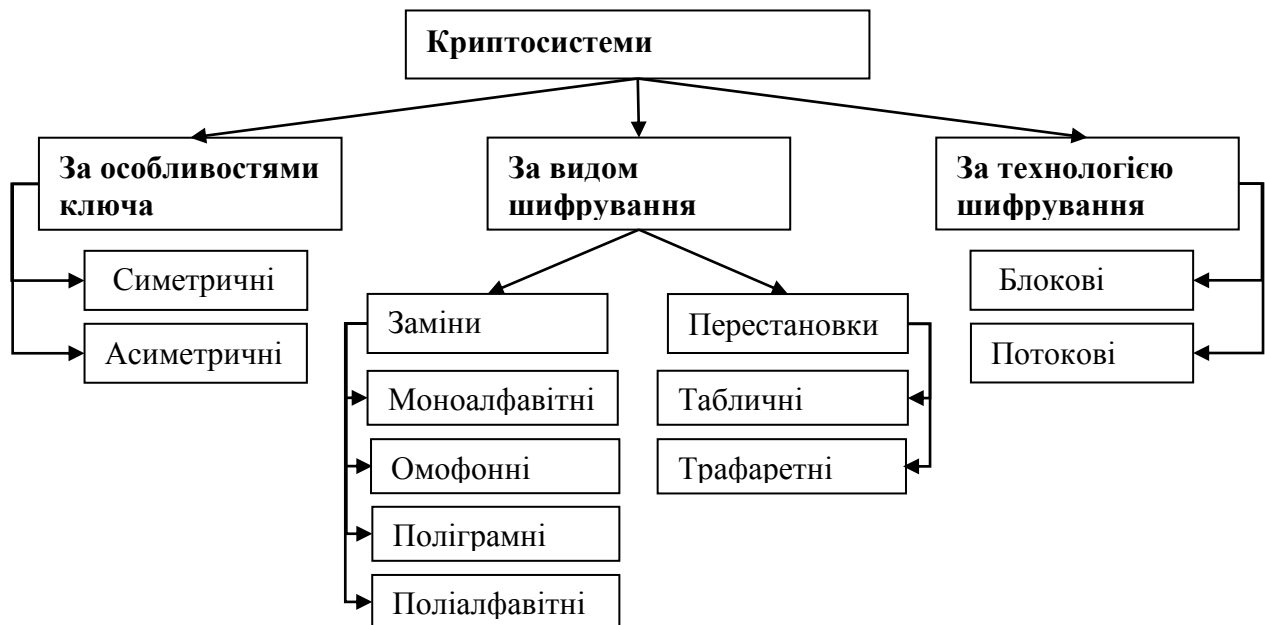


Рис. 2. Класифікація криптосистем

Шифром перестановки називається шифр, у якому символи повідомлення переставляються місцями безпосередньо у відкритому тексті за певним правилом, що залежить від ключа [8, с. 21]. Не зважаючи на різноманіття шифрів даного виду, в криптографічній літературі не запропоновано їх чіткої класифікації. Найчастіше перестановка виконується за допомогою таблиці, комірки якої спочатку заповнюють відкритим текстом в деякому порядку, а потім шифротекст зчитують відповідно до заздалегідь визначеного алгоритму [2, с. 209]. В історичному плані також цікавим є трафаретний шифр, у якому для шифрування використовувався трафарет з прорізнаними комірками. Приклавши трафарет до аркушу паперу, в прорізнаних комірках записували повідомлення, а решту аркуша заповнювали довільними символами [2, с. 222]. Зазначимо, що навіть дуже складні сучасні криптосистеми в якості типових компонентів використовують прості шифри заміни та перестановки, або їх поєднання.

За технологією шифрування розрізняють блокові та потокові криптосистеми. *Блокові шифри* здійснюють шифрування блоків фіксованої довжини, що складаються з послідовності символів відкритого тексту [3, с. 59]. *Потокові шифри* здійснюють шифрування окремих символів відкритого тексту [3, с. 59].

З часом задачі криптології значно розширилися та вийшли за межі шифрування повідомлень. На сьогоднішній день вони також включають розробку систем електронного цифрового підпису, імітозахисту, протоколів автентифікації та ідентифікації користувачів тощо. Коротко розглянемо деякі з них. Для захисту від підробки, перевірки цілісності даних та достовірності джерела повідомлення використовують *електронний цифровий підпис (ЕЦП)* – вид електронного підпису, отриманого за результатом криптографічного перетворення набору електронних даних, який додається до цього набору або логічно з ним поєднується і дає змогу підтвердити його цілісність та ідентифікувати підписувача [18].

Як правило, до процесу накладання цифрового підпису повідомлення підлягає хешуванню. *Хешуванням* називається процес обчислення значення хеш-функції [7, с. 13]. *Хеш-функція* являє собою функцію, математичну або іншу, що отримує на вхід рядок змінної довжини і перетворює його в рядок фіксованої, зазвичай меншої, довжини [5, с. 37].

У випадку, коли учасники не довіряють один одному, то для обміну повідомленнями використовується схема електронного цифрового підпису. Якщо ж учасники інформаційного обміну довіряють один одному і захищаються від несанкціонованої модифікації та нав'язування фальшивого повідомлення, то процес передачі даних будується на основі

імітозахисту, у ході якого обчислюється код достовірності повідомлення (MAC-код) або імітовставка, що по суті являє собою хеш-функцію з додаванням секретного ключа. Отже, *імітовставка* – блок даних фіксованої довжини, що одержується із відкритого тексту і ключа, однозначно відповідний даному відкритому тексту [10, с. 236].

Висновки. Понятійно-термінологічний апарат криптології уточнюється і вдосконалюється в процесі розвитку двох тісно пов'язаних між собою наукових напрямів: криптографії та криптоаналізу. Одним із основних завдань, що мають бути вирішені у процесі навчання цієї дисципліни, є забезпечення ґрунтовного вивчення студентами теоретичних основ, що в подальшому сприятиме формуванню професійних компетентностей, необхідних для розуміння загальних принципів побудови криптографічних систем. Однією з особливостей науки про захист даних є використання термінів з англійських джерел, які можуть мати не завжди коректний переклад і викликати суперечності. Наголосимо, що у процесі навчання криптології варто чітко розмежовувати такі фундаментальні поняття як «шифр», «криптографічний алгоритм» та «криптосистема». В той самий час, не бажано надавати протилежні тлумачення таким тотожним термінам, як «розшифрування» та «дешифрування». Однак, зауважимо, що понятійно-термінологічний апарат криптології не є остаточно сформованим та продовжує поповнюватися з огляду на постійний розвиток цієї науки та розширення кола її завдань, у чому і полягатиме подальше дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богуш В. М. Криптографічні застосування елементарної теорії чисел / В. М. Богуш, В. А. Мухачов // Навчальний посібник – К.: ДУІКТ, 2006. – 126 с.
2. Адаменко М. В. Основы классической криптологии: секреты шифров и кодов / М. В. Адаменко – М.: ДМК Пресс, 2012. – 256 с.
3. Основы криптографии: [учебное пособие. 2-е изд., исп. и доп.] / А. П. Алферов, А. Ю. Зубов, А. С. Кузьмин, А. В. Черемушкин. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 480 с.
4. Вербіцький О. В. Вступ до криптології / О. В. Вербіцький – Л.: ВНТЛ, 1998. – 247 с.
5. Баричев С. Г. Основы современной криптографии / С. Г. Баричев, Р. Е Серов – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – с. 152.
6. Дориченко С. А. 25 этюдов о шифрах: Популярно о современной криптографии / С. А. Дориченко, В. В. Яценко. – М.: Теис, 1994. – 72 с.
7. Молдовян Н. А. Введение в криптосистемы с открытым ключом. / Н. А. Молдовян, А. А. Молдовян. – СПб.: БХВ Петербург, 2005. – 288 с.
8. Аграновский А. В. Практическая криптография: алгоритмы и их программирование / Аграновский А. В., Р. А. Хади. – М.: СОЛОН-Пресс, 2009. – 256 с.
9. Горбенко І. Д. Прикладна криптологія. Теорія. Практика. Застосування: монографія / Горбенко І. Д., Горбенко Ю. І.; Харк. нац. ун-т радіоелектрон., Приват. АТ «Ін-т інформ. Технологій». – Х.: Форт, 2012. – 868 с.
10. Богуш В. М. Інформаційна безпека: Термінологічний навчальний довідник / В. Г. Кривуца, А. М. Кудін // За ред. Кривуци В.Г. – К.: ООО «Д.В.К.» 2004. – 508 с.
11. Погорелов Б. А. Словарь криптографических терминов / Под ред. Б. А. Погорелова и В. Н. Сачкова. – М.: МЦНМО, 2006. – 94 с.
12. Саломаа А. Криптография с открытым ключом. / Арто Саломаа – М.: Мир, 1995. – 318 с.
13. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си / Брюс Шнайер. – М.: Триумф, 2002. – 816 с.
14. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і доп.) / Уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
15. Glossary of Key Information Security Terms [Електронний ресурс] / Editor Richard Kissel. Режим доступу: – <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2013/NIST.IR.7298r2.pdf>, 25.03.2014.
16. Handbook of Applied Cryptography [Електронний ресурс] / Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, Scott A. Vanstone. Режим доступу: – <http://cacr.uwaterloo.ca/hac/about/chap1.pdf>, 25.03.2014.
17. Термінологія в галузі захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу: НД ТЗІ 1.1-003-99. – Офіц. вид. – К.: ДСТСЗІ СБ України, 1999. – 30 с.

(Нормативний документ Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України).

18. Закон України «Про електронний цифровий підпис» від 22.05.2003 № 852-IV [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/852-15>, 25.03.2014.

Стаття надійшла до редакції 24.03.14

Zagatska N.

Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine

THE FOUNDATIONS OF CONCEPTUAL AND TERMINOLOGICAL APPARATUS OF CRYPTOLOGY

Formation of cryptology as a science has necessitated the formation need of its own conceptual apparatus of the discipline with its inherent characteristics. The problem is the lack of up to date generally accepted interpretation of concepts and terms which studying is the basis for successful mastering the discipline's educational material by the students.

One of the main tasks to be solved in the studying process of this discipline is to provide a careful examination of the theoretical foundations by students that will facilitate the formation of professional competencies necessary to understand the general principles of cryptographic systems.

The article studies the conceptual and terminological cryptology apparatus. The comparative analysis of the science's concept on the basis of national and foreign professional sources, explanatory and specialized dictionaries, legal and legislative acts of Ukraine in the field of cryptographic data protection has been hold. The article describes the fundamental and derivative terms due to their structural and logical connections. The classification of cryptosystems is proposed: key features, type and encrypting technology. An attempt to clarify the common terminology of the science is made that will contribute the future specialists in computer science to master it.

Keywords: cryptology, cryptography, cryptanalysis, cryptographic algorithm, ciphering, enciphering, encryption, deciphering, decryption, plaintext, ciphertext, key, cryptosystem, cryptographer, cryptanalyst, cryptographic attack, breaking a cipher, symmetric cipher, asymmetric cipher, substitution cipher, permutation cipher, block cipher, stream cipher, digital signature, hash function, message authentication code.

Загацкая Н. А.

Житомирский государственный университета имени Ивана Франка, Житомир, Украина

ОСНОВЫ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА КРИПТОЛОГИИ

Становление криптологии как науки обусловило необходимость формирования собственного понятийного аппарата этой дисциплины с присущей ему спецификой. Проблема заключается в отсутствии до настоящего времени общепринятых толкований, понятий и терминов, изучение которых является основой для успешного усвоения студентами учебного материала дисциплины.

Одной из основных задач, которые должны быть решены в процессе обучения этой дисциплине, является обеспечение тщательного изучения студентами теоретических основ, что в дальнейшем будет способствовать формированию профессиональных компетентностей, необходимых для понимания общих принципов построения криптографических систем.

Статья посвящена исследованию понятийно-терминологического аппарата криптологии. Проведен сравнительный анализ понятий этой науки на основе отечественных и зарубежных профессиональных источников, толковых и специализированных словарей, нормативно-правых и законодательных актов Украины в области криптографической защиты данных. В статье описываются фундаментальные и производные термины учитывая

их структурно-логические связи. Предложена классификация криптосистем: по особенностям ключа, по виду и по технологии шифрования. Делается попытка уточнения единой терминологии науки, что будет способствовать повышению уровня овладения ею будущими специалистами по информатике.

Ключевые слова: криптология, криптография, криптоанализ, шифр, криптографический алгоритм, шифрование, зашифрование, расшифровка, дешифрование, открытый текст, криптотекст, ключ, криптосистема, криптограф, криптоаналитик, криптостойкость, атака, вскрытие шифра, симметричный шифр, асимметричный шифр, шифр замены, шифр перестановки, блочный шифр, потоковый шифр, электронная цифровая подпись, хэш-функция, имитовставка.

УДК 378.147

Чумак О. О.

Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, Україна

МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ

DOI:10.14308/ite000479

Проаналізовано поняття моделі та різні підходи до її створення. З'ясовано сутність моделі, що має відображати процес впровадження компонентів створеної методики навчання у їхньому взаємозв'язку. Запропоновано модель професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів теорії ймовірностей та випадкових процесів, яка складається з чотирьох блоків: теоретико-методологічного, цільового, змістовно-організаційного та оцінювально-результативного. Показано впровадження методичних засад теорії професійно орієнтованого, евристичного, проблемного навчання з метою формування інтенсивної навчальної діяльності студентів під час практичних занять. Відображено організаційні методи, форми і засоби навчання, що сприяють формуванню внутрішніх цілей студентів як суб'єктів освітньої діяльності. Розглянуто методику створення системи професійно орієнтованих завдань та її застосування в ході практичних занять формування й застосування навичок і умінь, узагальнення і систематизації знань, застосування знань і вмінь, інтегрованих практичних занять, лабораторних робіт, ділових ігор тощо. Аргументовано показники, що відображають результати впровадження запропонованої методики: рівні сформованості мотивації навчальної діяльності, професійної мотивації, мотивації самореалізації; рівні засвоєння системи знань і вмінь з теорії ймовірностей та випадкових процесів; рівні розвитку професійно-аналітичного мислення; рівні оволодіння вмінням застосування програмних засобів. Підтверджено можливість застосування вимірників, серед яких анкети, опитувальники, нульова контрольна робота, модульна контрольна робота, іспити, спеціальні контрольні роботи з інженерних дисциплін, поточні контрольні роботи тощо.

Ключові слова: професійно орієнтоване навчання, модель, практичні заняття, майбутні інженери, теорія ймовірностей та випадкових процесів.

Постановка проблеми. Одним із важливих завдань сучасної вищої технічної освіти в Україні є створення таких умов, що надавали б можливість майбутньому інженерові вільно орієнтуватись в потоці наукової й технічної інформації, легко сприймати та засвоювати найновіші досягнення у своїй професійній діяльності та постійно дбати про самоосвіту і самовдосконалення. Такі завдання доцільно розв'язувати під час навчання студентів технічних спеціальностей фундаментальним математичним дисциплінам, до яких відноситься теорія ймовірностей та випадкових процесів, що має велике значення для дослідження інженерних процесів. Шляхом реалізації окреслених завдань для даної дисципліни може бути впровадження такої методики її навчання, яка реалізує професійну спрямованість і забезпечує сучасні вимоги до математичної освіти майбутніх інженерів. А це, в свою чергу, уможлиблюється через втілення моделі професійно орієнтованого навчання студентів під час практичних занять. Тому, проблема створення такої моделі набуває безапеляційної актуальності.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Проблемі професійно орієнтованого навчання математичних дисциплін у технічній вищій школі присвячені роботи таких науковців, як К.В. Власенко [2], О.Г. Євсєєва [4], Т.В. Крилова [5], І.В. Хом'юк [6] та ін.

В роботах вчених розглядаються різні аспекти необхідності модернізації традиційного змісту математичних дисциплін у вищій технічній школі, обґрунтовується необхідність застосування професійно орієнтованих завдань, висвітлюються методики застосування комп'ютерної підтримки під час навчання студентів технічних спеціальностей тощо. Проте питання організації професійно орієнтованого навчання ТЙ та ВП під час практичних занять залишається дослідженим не в повній мірі.

Мета статті. Проаналізуємо поняття «модель», обґрунтуємо необхідність її застосування, з'ясуємо підходи до її розробки з метою відображення процесу впровадження компонентів методики професійно орієнтованого навчання студентів під час практичних занять з ТЙ та ВП.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методика професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів ТЙ та ВП передбачає чітке формулювання цілей навчання, обґрунтування відбору змісту навчання, визначення організаційних форм, методів і засобів навчання. Тому, представлення компонентів методики навчання у їхній взаємодії вимагає розробки моделі. Проаналізуємо поняття моделі.

Так, О.М. Дахін [3] під моделлю розуміє деякий об'єкт, який створено у вигляді схем, конструкцій, знакових форм або формул, що є подібним до досліджуваного об'єкту чи явища, відображає у спрощеному вигляді його структуру, властивості, взаємозв'язки та відносини між елементами.

Це підтверджується і в дослідженні К.В. Власенко [2], яка розглядаючи інформаційну модель навчання вищої математики майбутніх інженерів відзначає, що вона насамперед є структурною схемою, що формує уявлення про систему компонентів концепції в їхньому взаємозв'язку.

Тому, ґрунтуючись на визначеннях моделі, що були запропоновані у вищевказаних роботах, під моделлю будемо розуміти структурну схему, що відображає процес впровадження компонентів методики у навчання в їхньому взаємозв'язку.

Створена схема (рис.1) включає такі блоки, як теоретико-методологічний, цільовий, змістовно-організаційний та оцінювально-результативний.

Теоретико-методологічний блок відображає методологічні засади, психолого-педагогічні передумови професійно орієнтованого навчання та принципи побудови його методики під час практичних занять з ТЙ та ВП.

Методика професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів під час практичних занять реалізується на основі застосування системного, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів до навчання.

Спираючись на роботи К.В. Власенко [2], Т.В. Крилової [5], для організації професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів ТЙ та ВП нами пропонується доповнення принципів навчання:

- принципом професійної спрямованості, який полягає у досконалії інтеграції змісту навчання ТЙ та ВП із змістом загальноінженерних та спеціальних дисциплін, завдяки їх відповідності та послідовності у навчанні;
- принципом фундаментальності, який полягає у забезпеченні необхідних фундаментальних знань і вмінь з даної дисципліни для використання у майбутній професійній діяльності;
- принципом наступності, який полягає у забезпеченні продовження математичної освіти після закінчення навчання ТЙ та ВП;
- принципом евристичного відкриття, що передбачає отримання нового математичного чи ймовірнісного знання під час розв'язування професійно орієнтованих завдань з досліджуваної дисципліни.

Для реалізації принципів, що сприятимуть формуванню інтенсивної навчальної діяльності студентів необхідно удосконалення цілей навчання дисципліни ТЙ та ВП, які існують на сучасному етапі у технічних ВНЗ. Адже, цілі навчання безпосередньо впливають на весь навчально-виховний процес та пов'язують між собою всі основні його компоненти.

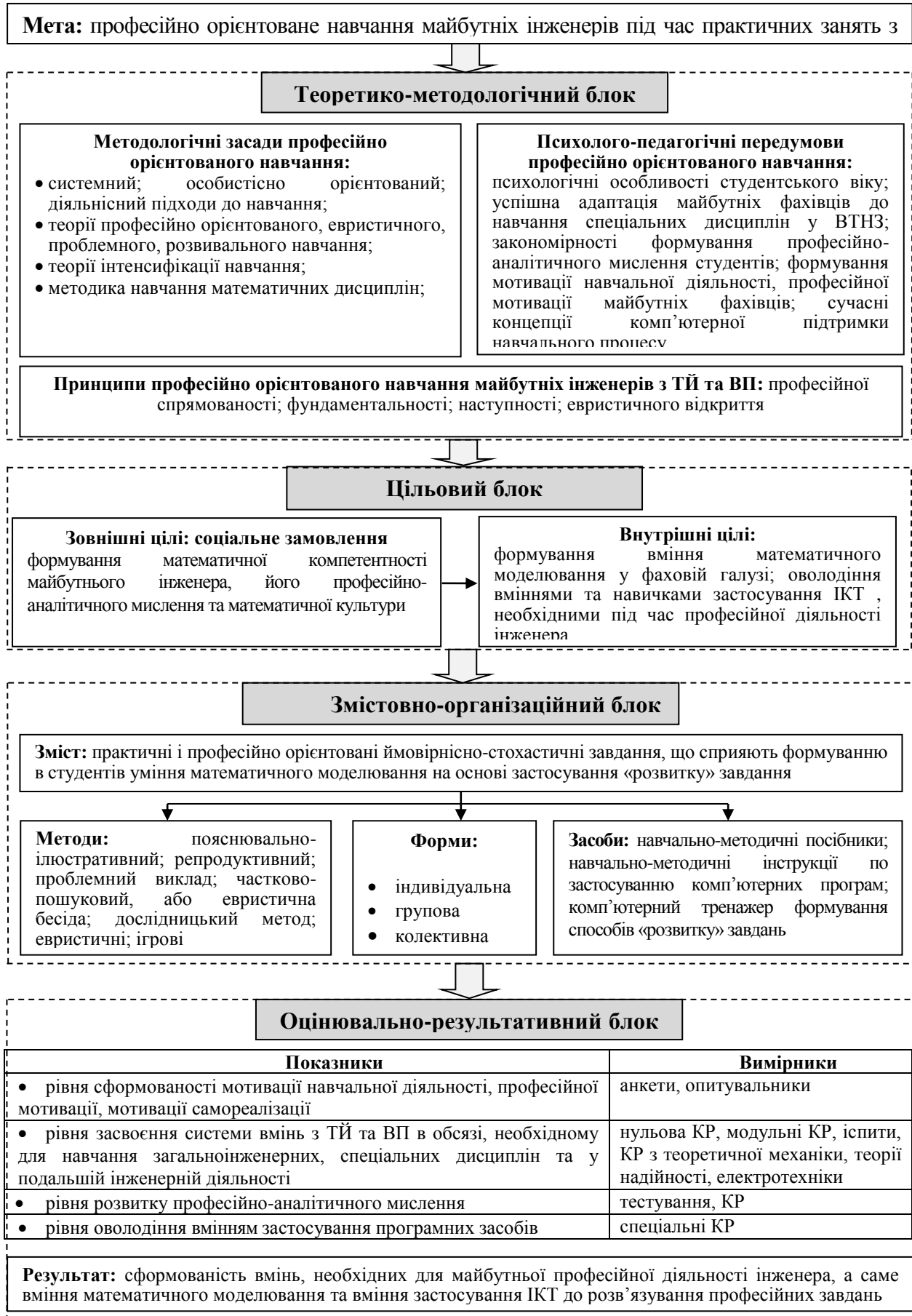


Рис. 1. Модель професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів теорії ймовірностей та випадкових процесів

Цільовий блок описує цілі професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів у ході практичних занять з ТЙ та ВП. Нормативним документом, в якому сформульовані цілі навчання досліджуваної дисципліни є її навчальна програма. Тобто, в традиційній освітній системі перевага надається нормативно заданим цілям, оскільки це сприяє більшій керованості процесом навчання й контролю якості підготовки фахівців за критеріями рівня досягнення цих цілей.

На це вказує і О.Г. Євсєєва [4], яка зазначає, що викладач математичних дисциплін не повинен формувати цілі навчання математики самостійно, оскільки ця дисципліна в технічному університеті виконує службову роль.

Але, як зазначає К.В. Власенко [2] успішність і якість навчання залежить від того, чи приймає студент задані нормативні цілі як свої особистісні. Ми погоджуємось з її думкою про те, що у процесі формування творчої особистості сучасного фахівця інженерної галузі необхідною умовою є постановка й досягнення як «нормативно заданих», так і «особистих» цілей, сформульованих самим студентом як суб'єктом освітньої діяльності.

Тому, в своєму дослідженні ми передбачаємо виокремлення зовнішніх та внутрішніх цілей навчання ТЙ та ВП. Трансформація зовнішніх цілей у внутрішні можлива через розвиток мотивації навчальної діяльності студентів, шляхом інтеграції ТЙ та ВП і дисциплін інженерного спрямування. Наведемо приклад моделі формування внутрішньої цілі студента, що визначається параметрами: для ТЙ та ВП – це модуль «Теорія ймовірностей, елементи математичної статистики», для загальноінженерних – це «Теорія надійності».

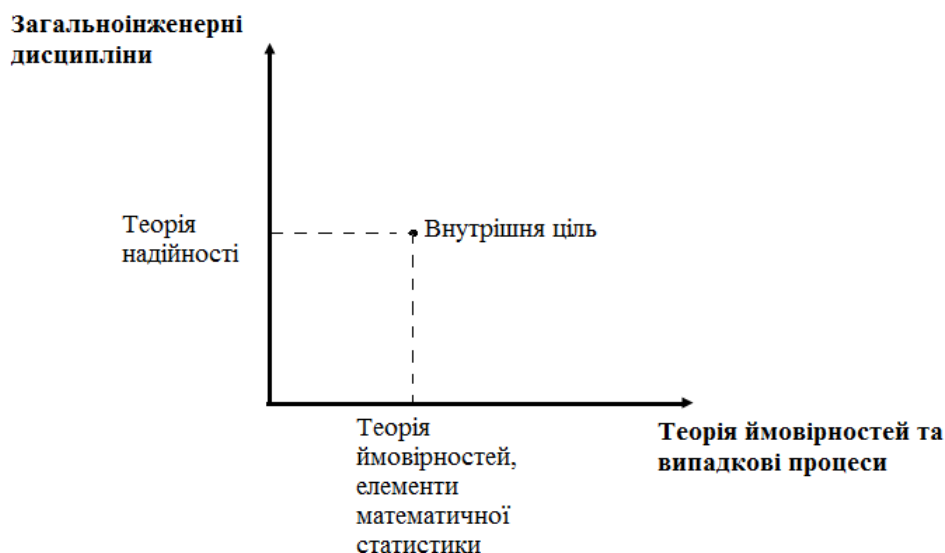


Рис. 2. Модель представлення первинного образу внутрішньої цілі для майбутнього інженера

Така модель може бути створена викладачем на початку розв'язування професійно орієнтованого завдання: пристрій може працювати в трьох режимах: 1) нормальному, 2) форсованому та 3) недовантаженому. Нормальний режим спостерігається у 65% випадків роботи пристрою, форсований – у 25% та недовантажений – у 10%. Надійність пристрою (ймовірність безвідмовної роботи пристрою протягом часу t) для нормального режиму складає 0,87, для форсованого – 0,6, а для недовантаженого – 0,94. Обчисліть повну надійність пристрою.

Крім того, з метою з'ясування ставлення викладачів теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів, які працюють зі студентами технічних спеціальностей, до проблеми формування таких цілей навчання ТЙ та ВП, як підвищення навчальної мотивації студентів, формування в них вміння математичного моделювання та вміння використовувати програмні засоби, нами було проведено анкетування викладачів Донбаської державної машинобудівної академії, Донецького національного технічного університету, Приазовського державного технічного університету тощо. Аналіз результатів

анкетування показав, що переважна більшість викладачів в повсякденній практиці не приділяють достатньо уваги таким цілям навчання ТІ та ВП, що передбачають формування вищевказаних вмінь. Вони відзначають, що спеціально демонструвати студентам застосування евристичних прийомів для навчання їх математичному моделюванню, використовувати при цьому ігрові методи навчання на лекційних та практичних заняттях з ТІ та ВП бракує часу. Якщо це й відбувається, то не досить систематично. Професійно орієнтовані завдання використовуються викладачами фрагментарно. Більшість викладачів вказують на відсутність відповідного методичного забезпечення. Також, свою увагу педагоги звертають на необхідність застосування різноманітних програмних засобів у ході навчального процесу з ТІ та ВП, проте відзначають брак часу для пояснення можливостей їхнього використання та відсутність відповідного навчально-методичного забезпечення.

Грунтуючись на системному, діяльнісному та особистісно орієнтованому підходах до викладання, розвивальній меті навчання ми виокремлюємо такі цілі навчання майбутніх інженерів ТІ та ВП, що передбачають формування в студентів:

- системи знань і вмінь з ТІ та ВП в обсязі, необхідному для навчання загальноінженерних, спеціальних дисциплін та у подальшій інженерній діяльності;
- самореалізації у ході навчальної діяльності, що передбачає постановку їхніх внутрішніх цілей.
- професійно аналітичного мислення, що сприяє розвитку їхнього вміння математичного моделювання;
- вміння діяти продуктивно у швидкозмінних ситуаціях, що вимагають застосування інформаційно-комунікаційних технологій, та сприяють формуванню інтенсивної навчальної діяльності.

Доповнення цілей навчання вимагає доповнення змісту навчання системою завдань, що уможливить формування й розвиток у студентів вищевказаних вмінь.

Змістовно-організаційний блок включає компоненти методики, яка реалізує професійну спрямованість практичних занять з ТІ та ВП і забезпечує сучасні вимоги до математичної освіти майбутнього інженера.

Зміст визначає оптимальне співвідношення між фундаментальністю та професійною спрямованістю дисципліни через залучення системи ймовірно-стохастичних завдань, що сприяють формуванню в студентів професійно-аналітичного мислення. Розв'язування таких завдань уможливлює розвиток у студентів вміння математичного моделювання на основі формування в них навичок «розвитку» завдання. У ході «розвитку» завдання, студенти мають можливість переосмислити ситуації, в яких вони знаходились у процесі розв'язання вихідного завдання, в результаті чого відбувається формування вмінь порівнювати, краще усвідомлювати ідею функціональної залежності, розвивати просторові уявлення, знаходити необхідні та достатні умови існування об'єктів, встановлювати види об'єктів, розвивати функціональне мислення та готуватися до виконання досліджень.

У зв'язку з цим, ми уточнюємо [7] поняття «розвитку» завдання у ході навчання майбутніх інженерів ТІ та ВП під яким розуміємо процес, що передбачає формулювання та розв'язування нових завдань студентами і сприяє самостійному отриманню результатів у ході математичного моделювання. Серед можливих шляхів «розвитку» завдання, що уможливають складання ймовірно-стохастичної моделі ми виокремлюємо: конкретизацію завдання; перетворення завдання; конструювання завдання, аналогічного, але більш складного; модифікацію завдання; конструювання зворотного завдання.

Важливість самостійного отримання студентами нового знання підтверджується і у дослідженні Т.В. Крилової [5], яка наголошує на необхідності використання таких завдань, в процесі розв'язання яких необхідно підбирати комбінацію з декількох відомих алгоритмів або відкривати суттєво новий спосіб розв'язання, побудувавши новий алгоритм. Такі завдання, за її думкою, і обумовлюють вміння студентів будувати математичні моделі. У дослідженні ми пропонуємо під час формування вміння математичного моделювання

використовувати як практичні, так і професійно орієнтовані завдання. Уведення завдань такого типу вимагає підбору відповідних методів, форм і засобів навчання.

Традиційні методи навчання ми доповнюємо активними, серед яких ігрові та евристичні.

Досліджуючи різні аспекти застосування ігрових методів у вищій школі, І.В. Хом'юк [6] вказує, що такі методи навчання в освітньому процесі розглядаються як внутрішньо мотивована діяльність, що уможливує формування в студентів навичок самостійної роботи, вміння професійно мислити, розв'язувати соціальні і професійні завдання, вміння керувати і підпорядковуватись тощо.

У дослідженні ми пропонуємо проводити ділові ігри в процесі навчання ТІ та ВП студентів інженерних спеціальностей, під якими розуміємо імітацію професійної діяльності інженера через створення ситуацій, що вимагають дослідження інженерних процесів під впливом випадкових факторів.

Крім того, ми погоджуємось із думкою К.В. Власенко [2] що, порівняно з традиційними методами, разом із підвищенням рівня знань майбутніх спеціалістів методи активного навчання економлять навчальний час, що є особливо важливим у контексті формування інтенсивної навчальної діяльності майбутніх інженерів.

Під час практичних занять формування й застосування навичок і умінь, узагальнення і систематизації знань, застосування знань і умінь, інтегрованих практичних занять, лабораторних робіт, ділових ігор ми використовуємо індивідуальні, групові та колективні форми роботи.

Як відзначає О.Г. Євсєєва [4], засоби навчання можуть вводитись в навчальний процес двома способами: у готовому вигляді, або конструюватися в спільній діяльності зі студентами. Тому, на нашу думку, доцільно представити засоби у системі професійно орієнтованого навчання ТІ та ВП для майбутніх інженерів за наступними напрямками:

1) засоби навчання, що спрямовані на засвоєння знань та формування умінь у ході практичних занять, до яких включено навчально-методичні посібники для організації професійно орієнтованого навчання ТІ та ВП; навчально-методичні інструкції, що уможливають використання комп'ютерних програм;

2) комп'ютерно орієнтовані засоби навчання, спрямовані на формування інтенсивної навчальної діяльності студентів.

3) засоби, що створюються студентами на основі управління їх діяльністю викладачем, зокрема завдання, що конструюються студентами у ході їхнього «розвитку» та розробки рекомендацій щодо управління цим процесом.

У контексті даного дослідження вищевказаним засобам приділяється особлива увага. Крім того, нами детально описується використання як різноманітних програмних засобів для інтенсифікації навчання ТІ та ВП, так і комп'ютерного тренажера для розвитку в студентів вміння математичного моделювання. Адже, як відзначає Е.В. Азадова [1], у математиці, в першу чергу, комп'ютер використовується для полегшення обчислень, які зазвичай займають велику кількість часу при розв'язуванні поставлених задач. Але, ми підтримуємо її думку про те, що, окрім обчислювальної функції, комп'ютер може виконувати частину функції викладача, враховуючи при цьому вікові та індивідуальні особливості студентів. Це забезпечується завдяки спеціально розробленим педагогічним програмним засобам, що представляють собою цілісну дидактичну систему.

Оцінювально-результативний блок визначає показники і вимірники, за якими можна оцінити ефективність функціонування даної моделі. До показників віднесено рівні сформованості мотивації навчальної діяльності, професійної мотивації, мотивації самореалізації; засвоєння системи знань і умінь з ТІ та ВП в обсязі, необхідному для навчання загальноінженерних, спеціальних дисциплін та у подальшій інженерній діяльності; розвитку професійно-аналітичного мислення, що сприяє формуванню вміння математичного моделювання; оволодіння вмінням застосування програмних засобів. При цьому у якості вимірників виступають анкети, опитувальники, нульова КР, модульна КР, іспити, спеціальні КР з інженерних дисциплін, поточні КР тощо.

Результатом роботи взаємопов'язаних блоків моделі виступає сформованість вмінь, необхідних для майбутньої професійної діяльності інженера, а саме вміння математичного моделювання та вміння застосовувати ІКТ до розв'язування професійних завдань.

Так, з метою оцінки запропонованої методики навчання ТЙ та ВП нами було проведено контрольні роботи, що передбачали застосування студентами вміння математичного моделювання та вміння використання програмних засобів. Студентів другого курсу навчання напрямів підготовки 6.050702 «Електромеханіка» Донбаської державної машинобудівної академії було поділено на дві групи: експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ). До початку експерименту різниця між групами ЕГ та КГ не була статистично значущою. Нами було виокремлено чотири рівні розвитку вміння математичного моделювання в майбутніх інженерів: високий, достатній, середній та низький. Проведена в цих групах на констатуючому етапі нульова контрольна робота надала можливість зробити висновок, що в студентів обох груп домінують середній та низький рівні розвитку вміння математичного моделювання. Завдання, що передбачали побудову математичної моделі та її дослідження, успішно розв'язали лише 7,9% студентів у ЕГ та 6,5% у КГ.

Надалі, у КГ навчання відбувалось за традиційною методикою, а в ЕГ – за авторською методикою навчання ТЙ та ВП. Результати проведення другого контрольного зрізу показали, що рівні розвитку вмінь математичного моделювання в студентів технічних спеціальностей мають певні розбіжності в експериментальних і контрольних групах. Результати проведеної роботи зображено на рис. 3.

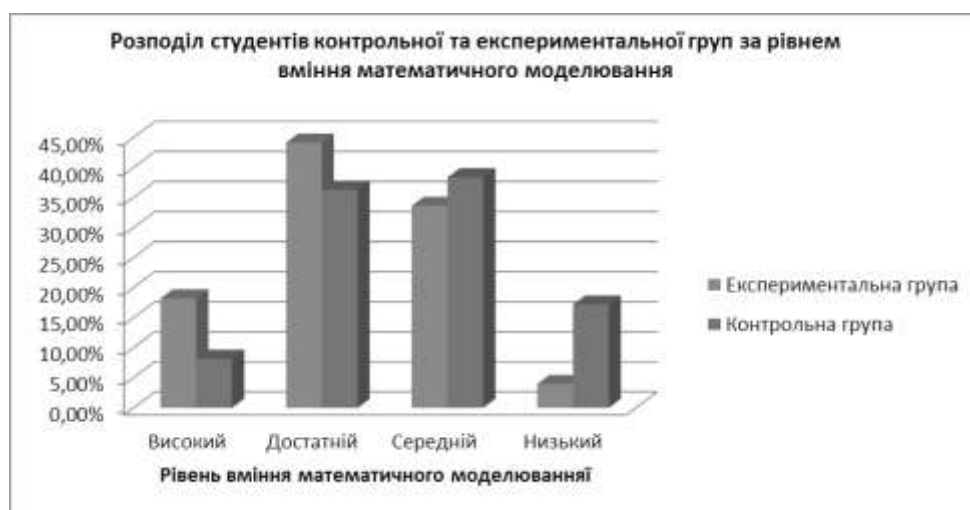


Рис.3. Розподіл студентів контрольної та експериментальної груп за рівнем вміння математичного моделювання

Висновки та перспективи подальших розвідок. Таким чином, запропонована методика професійно орієнтованого навчання ТЙ та ВП майбутніх інженерів уможливорює формування інтелектуальної та творчої сфер особистості майбутнього фахівця, дає змогу досягти високої активності студентів та підвищити рівень оволодіння ними професійно важливими якостями, зокрема розвинути вміння математичного моделювання та використання програмних засобів. У перспективі, нами передбачається перевірка ефективності функціонування розробленої методики професійно орієнтованого навчання ТЙ та ВП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азадова Е.В. Застосування ІКТ у методичній системі навчання «Дискретної математики» для формування інформаційних компетентностей / Е.В. Азадова // Інформаційні технології в освіті. – Херсон, 2012. – Вип. 12. – С. 112-118.
2. Власенко К.В. Теоретичні й методичні аспекти навчання вищої математики з використанням інформаційних технологій в інженерній машинобудівній школі: Монографія / К. В. Власенко;

- Науковий редактор д.пед.н., проф. О. І. Скафа. – Донецьк: «Ноулідж» (донецьке відділення), 2011. – 410 с.: іл. – Бібліогр.: С. 348-408.
3. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность / А.Н. Дахин // Стандарты и мониторинг. – 2002. – № 4. – С. 22-26.
 4. Євсєєва О.Г. Проектування і організація навчання математики студентів вищих технічних навчальних закладів на засадах діяльнісного підходу: Автореф. дис... докт. пед. наук: 13.00.02 / Євсєєва Олена Геннадіївна; Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, 2013. – 40 с.
 5. Крилова Т.В. Концепція математичної підготовки студентів нематематичних спеціальностей вищої технічної школи / Т.В. Крилова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наукових робіт. – Донецьк, 2006. – Вип. 25. – С. 21–24.
 6. Хом'юк І.В. Про формування професійної спрямованості студентів технічних ВНЗ у процесі вивчення теорії ймовірностей / І.В. Хом'юк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця, 2004. – № 3. – С. 85 – 89.
 7. Чумак О.О. Навчально-методичний посібник «Практичні заняття з теорії ймовірностей, ймовірнісних процесів та математичної статистики» для студентів технічних закладів освіти / О.О. Чумак // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наукових робіт. – Донецьк, 2013. – № 39. – С. 112-118.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2014.

Chumak Elena

Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, Ukraine

MODEL OF PROFESSIONAL ORIENTED EDUCATION OF FUTURE ENGINEERS PROBABILITY THEORY AND STOCHASTIC PROCESSES AND ITS IMPLEMENTATION WHEN PRACTICAL LESSONS

The concept model and various approaches to creating of such models are analyzed in the paper. The essence of the model which reflects the process of implementing all the components of designed teaching methodology in their interaction is presented. Professionally oriented education model on the probability theory and stochastic processes course for future engineers is proposed by author. It consists of four parts: theoretical; methodological; content and organization unit; control and effective unit. Applying of methodological foundations of the theory of professionally oriented, heuristic, problem-based learning for forming of intensive learning students' activities during practical classes is shown. Organizational methods, forms and tools of training, which promote the formation of the internal purposes of students, are presented in the paper. Methods of designing a system of professional-oriented tasks and its applying at the practical classes are given by author. Some ways of developing of students' skills and abilities during generalization and systematization of knowledge, integrated practical exercises, laboratory works, and business games are considered. Indicators of the formation levels of training activities motivation, professional motivation, self-motivation, levels of knowledge and skills in the probability theory and stochastic processes course, levels of development of professional and analytical thinking, level of applying some e-tools are analyzed by author. The possibility of using measuring tools, including questionnaires, surveys, freshman test, modular tests, exams and special engineering disciplines test, current tests is underlined.

Keywords: professionally oriented education, teaching model, practical classes, future engineers, probability theory and stochastic processes.

Чумак Е. А.

Донбасская государственная машиностроительная академия, Краматорск,
Украина

МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЕЕ ВНЕДРЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В статье проанализированы понятие модели и различные подходы к ее созданию. Определена сущность модели, которая должна отражать процесс внедрения компонентов созданной методики обучения в их взаимосвязи. Предложена модель профессионально ориентированного обучения будущих инженеров теории вероятностей и случайных процессов, которая состоит из четырех блоков: теоретико-методологического, целевого, содержательно-организационного и оценочно-результативного. Показано внедрение методических основ теории профессионально ориентированного, эвристического, проблемного обучения с целью формирования интенсивной учебной деятельности студентов во время практических занятий. Отображены организационные методы, формы и средства обучения, способствующие формированию внутренних целей студентов как субъектов образовательной деятельности. Рассмотрена методика создания системы профессионально ориентированных задач и ее применение в ходе практических занятий формирования и применения навыков и умений, обобщения и систематизации знаний, применение знаний и умений, интегрированных практических занятий, лабораторных работ, деловых игр и т.п. Аргументированы показатели: уровни сформированности мотивации учебной деятельности, профессиональной мотивации, мотивации самореализации; усвоение системы знаний и умений по теории вероятностей и случайных процессов, развития профессионально-аналитического мышления; овладение умением применения программных средств. Подтверждена возможность применения измерителей, среди которых анкеты, опросники, нулевая контрольная работа, модульная контрольная работа, экзамены, специальные контрольные работы по инженерным дисциплинам, текущие контрольные работы.

Ключевые слова: профессионально ориентированное обучение, модель, практические занятия, будущие инженеры, теория вероятностей и случайных процессов.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Артемова Любов Вікторівна, доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу аспірантури та докторантури КиМУ, Україна, artemova_aspir@ukr.net

Артемова Любовь Викторовна, доктор педагогических наук, профессор, заведующая отделом аспирантуры и докторантуры КиМУ, Украина, artemova_aspir@ukr.net

Artemova L.V., doctor of pedagogical sciences, professor, Kyiv International University, artemova_aspir@ukr.net

Бабенко Микола Іванович, кандидат технічних наук, директор Херсонського фізико-технічного ліцею при ХНТУ та ДНТУ.

Бабенко Николай Иванович, кандидат технических наук, директор Херсонского физико-технического лицея при ХНТУ и ДНТУ.

Babenko N.I., PhD (Candidate of Technical Sciences), Kherson National Technical University.

Білецький Анатолій Якович, професор, доктор техн. наук, професор кафедри електроніки Національного авіаційного університету, abelnau@ukr.net

Белецкий Анатолий Яковлевич, профессор, доктор техн. наук, профессор кафедры электроники Национального авиационного университета, abelnau@ukr.net

Beletsky Anatoly, professor, Doctor of Technical Sciences, professor of Electronics Department National Aviation University, abelnau@ukr.net

Білецький Євген Анатолійович, молодший науковий співробітник кафедри електроніки Національного авіаційного університету, ebeletskiy@gmail.com

Белецкий Евгений Анатольевич, младший научный сотрудник кафедры электроники Национального авиационного университета, ebeletskiy@gmail.com

Beletsky Anatoly, Junior Researcher of Electronics Department National Aviation University, ebeletskiy@gmail.com

Вінник Максим Олександрович, викладач кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Vinnik@ksu.ks.ua.

Винник Максим Александрович, преподаватель кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Vinnik@ksu.ks.ua.

Vinnik Maksim, teacher, department of the Chair of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics of Kherson state university, Vinnik@ksu.ks.ua.

Григор'єва В.Б., старший викладач кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу, Херсонський державний університет, valyaegor@mail.ru.

Григорьева В.Б., старший преподаватель кафедры алгебры, геометрии и математического анализа, Херсонский государственный университет, valyaegor@mail.ru.

Григор'єва В.Б., lecturer of department of algebra, geometry and mathematical analysis, Kherson state university, valyaegor@mail.ru.

Денисенко Вероніка В'ячеславівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки початкової освіти, Херсонський державний університет, м. Херсон

Денисенко Вероніка Вячеславівна, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки начального образования, Херсонський державний університет

Denysenko Veronica Vyacheslavivna, Ph.D., Associate Professor of Primary Education Theory Chair of Kherson State University

Дюлічева Юлія Юрійівна, доцент кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н., Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського, доцент, dyulicheva_yu@mail.ru.

Дюлічева Юлія Юрьівна, доцент кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н., Тавричеський національний університет імені В.І. Вернадського, доцент, dyulicheva_yu@mail.ru

Dyulicheva Yuliya, Ph.D., Tavriisk National University named after V.I. Vernadskiy University, associate professor, dyulicheva_yu@mail.ru.

Загацька Наталія Олександрівна, аспірантка кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка, м. Житомир, e-mail: thalitana@gmail.com

Загацкая Наталья Александровна, аспірантка кафедри прикладної математики и информатики Житомирского государственного университета имени Ивана Франко, г. Житомир, e-mail: thalitana@gmail.com

Zagatska N., Department of Applied Mathematics and Informatics , Zhytomyr Ivan Franko State University, thalitana@gmail.com

Козловський Євген Олегович, аспірант Херсонського державного університету, Україна, Evgen@ksu.ks.ua

Козловский Евгений Олегович, аспірант Херсонского государственного университета, Украина, Evgen@ksu.ks.ua

Kozlovskiy Evgen, graduate student Kherson State University, Ukraine, Evgen@ksu.ks.ua

Кушнір Василь Андрійович – доктор педагогічних наук, професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка, Kusnirva@mail.ru

Кушнір Василий Андреевич – доктор педагогічних наук, професор кафедри математики Кировоградского государственного педагогического университета им. Винниченко, Kusnirva@mail.ru

Kushnir V.A.- Doctor of Pedagogical Sciences, Kirovograd State Pedagogical University.of V. Vynnychenko, Kusnirva@mail.ru

Кравцов Геннадій Михайлович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, Україна, kgm@ksu.ks.ua

Кравцов Геннадий Михайлович, доцент, кандидат фізико-математических наук, доцент кафедри информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, Украина, kgm@ksu.ks.ua

Kravtsov Hennadiy, Docent, PhD (Candidate of Physico-Mathematical Sciences), Associate Professor of the Chair of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, Ukraine, kgm@ksu.ks.ua

Круглик Владислав Сергійович, к.п.н, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, kruglik@ksu.ks.ua.

Круглик Владислав Сергеевич, к.п.н., доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, kruglik@ksu.ks.ua

Kruglyk Vladyslav, associate professor of the Chair of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics at KSU, kruglik@ksu.ks.ua.

Львов Михайло Сергійович, доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, lvov@ksu.ks.ua.

Львов Михаил Сергеевич, доктор физико-математических наук, доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, lvov@ksu.ks.ua.

L'vov Michael, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Chair of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, lvov@ksu.ks.ua.

Онищенко Ирина Володимирівна, доцент, кандидат філологічних наук, Україна, Криворізький національний університет, доцент кафедри теорії і практики початкової освіти, irina_onischenko@ukr.net

Онищенко Ирина Владимировна, доцент, кандидат филологических наук, Украина, Криворожский национальный университет, доцент кафедры теории и практики начального образования, irina_onischenko@ukr.net

Onishchenko Irina Volodymyrivna, associate professor, candidate of philological sciences, Ukraine, Krivoy Rog National University, associate professor of theory and practice of primary education, irina_onischenko@ukr.net

Саган Олена Валеріївна, кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра природничо-математичних дисциплін та логопедії, Херсонський державний університет, evsagan@rambler.ru

Саган Елена Валерьевна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра естественно-математических дисциплин и логопедии, Херсонский государственный университет, evsagan@rambler.ru

Elena Sagan, Ph.D., Department of Natural and Mathematical Science and Logopaedics, Kherson State University, evsagan@rambler.ru

Співаковська Євгенія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, Херсонський державний університет, начальник відділу міжнародних зв'язків, координатор Інформаційного центру Європейського Союзу при ХДУ, кафедра романо-германських мов (доцент), e-mail: spivakovska@ksu.ks.ua

Спиваковская Евгения Александровна, кандидат педагогических наук, Херсонский государственный университет, начальник отдела международных связей, координатор Информационного центра Европейского Союза при ХГУ, кафедра романо-германских языков (доцент), e-mail: spivakovska@ksu.ks.ua

Spivakovska Yevheniya, Kherson State University, Ph.D., Head of International Relations Office, Coordinator of Information Centre of The European Union at KSU, Romantic and Germanic Languages Faculty (associate professor), e-mail: spivakovska@ksu.ks.ua

Чумак Олена Олександрівна, Донбаська державна машинобудівна академія, асистент кафедри вищої математики, chumaklena@mail.ru.

Чумак Елена Александровна, Донбасская государственная машиностроительная академия, асистент кафедры высшей математики, chumaklena@mail.ru.

Chumak Elena, Donbass State Engineering Academy, assistant of the Department of Higher Mathematics, chumaklena@mail.ru.

Шерман Михайло Ісаакович – доктор педагогічних наук, професор кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, sherman_m@ukr.net.

Шерман Михаил Исаакович – доктор педагогических наук, профессор кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, sherman_m@ukr.net

Michael Sherman – Doctor of pedagogical sciences, Professor of the Chair of Informatics, Software Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, sherman_m@ukr.net

Щербина Олександр Андрійович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури, oscherbyna@i.ua

Щербина Александр Андреевич, доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий Киевского национального университета строительства и архитектуры, oscherbyna@i.ua

Alexandre Scherbyna, docent, Ph. D, docent of information technologies department of the Kyiv national university of construction and architecture, oscherbyna@i.ua.

АНОТАЦІЇ / SUMMARY

Артемова Л.В.

Київський міжнародний університет, Київ

ВИВЧЕННЯ РОЗВИТКУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ ЗА ЧАСІВ УНР ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Розвиток у студентів компетенцій, які складаються з трьох основних груп (загальних, інструментальних, міжособистісних) сприяє утворенню високої якості. Інструментальні компетенції позначають комп'ютерні навички та здібності управління інформацією». Це є причиною, чому педагогічні кадри і студенти повинні освоювати інформаційні технології на відповідному рівні.

У статті розглядаються структурні та методологічні особливості використання електронної презентації на тему «Розвиток дошкільної освіти у часи УНР» на лекціях, семінарах та самостійної роботи студентів.

Представлена методологія використання матеріалів електронної презентації надає інтерактивну діяльність студентів і викладачів. Вона розглядається як комплекс різних завдань. Це сприяє пізнавальній діяльності, заохочує інтерес для освоєння змісту, направляє студентів використовувати активні методи навчання.

Ключові слова: методи, способи, зміст, методологія, електронні презентації, лекції, семінари, індивідуальна робота студентів.

Артемова Л.В.

Киевский международный университет, Киев

ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВО ВРЕМЕНА УНР ПОСРЕДСТВОМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Развитие у студентов компетенций, которые состоят из трех основных групп (общих, инструментальных, межличностных) способствует образованию высокого качества. Инструментальные компетенции обозначают «компьютерные навыки и способности управления информацией». Это является причиной, почему педагогические кадры и студенты должны осваивать информационные технологии на соответствующем уровне.

В статье рассматриваются структурные и методологические особенности использования электронной презентации на тему «Развитие дошкольного образования во времена УНР» на лекциях, семинарах и самостоятельной работе студентов.

Представленная методология использования материалов электронных презентации предоставляет интерактивную деятельность студентов и преподавателей. Она рассматривается как комплекс различных задач. Это способствует познавательной деятельности, поощряет интерес для освоения содержания, направляет студентов использовать активные методы обучения.

Ключевые слова: методы, способы, содержание, методология, электронные презентации, лекции, семинары, индивидуальная работа студентов.

Artemova L.V.

Kyiv International University, Kyiv

STUDYING OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION DEVELOPMENT IN THE TIMES OF UNR BY MEANS OF ELECTRONIC PRESENTATION

Development of the students' competences which consist of the three main groups (general, instrumental, interpersonal) provides education of high quality. The instrumental one means "computer skills and information management abilities". That is the reason why pedagogical staff and students have to master information technologies on the appropriate level.

Structural and methodological peculiarities of e-presentations usage on "Early childhood education development in the times of UNR" topic at lectures, seminars and students' individual work are considered in the article.

The represented methodology of e-presentations usage supplies interactive educational activities of students and teachers. It is considered as a complex of different tasks. It promotes cognitive activities, encourages interest for mastering the content, directs students to use active methods of teaching.

Keywords: methods, ways, content, methodology, electronic presentations, lectures, seminars, students' individual work.

Бабенко Н.І.

Херсонський національний технічний університет

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ІЄРАРХІЧНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ СТРУКТУРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУХОМИХ ФІЗИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Підхід до розробки управлінських рішень за допомогою кластерного аналізу дозволяє якісно поліпшити систему управління об'єктами, що переміщуються за допомогою адекватного реагування на вплив ключових факторів, що впливають на характеристики фізичних об'єктів.

Метою роботи є спроба вирішення проблеми визначення ключових факторів і фізичних ознак фізичних об'єктів, що переміщуються необхідних для прийняття адекватних управлінських рішень шляхом використання кластерного аналізу.

У статті визначено типи алгоритмів кластеризації, виділено систему інформативних параметрів, що прямо або побічно характеризують аналізовані характеристики, розглянуто ієрархічні та неієрархічні методи кластерного аналізу.

Результатом досліджень стала побудова за допомогою програми STATISTICA 8 деревовидної діаграми, яка дає уявлення про кількість можливих кластерів, що об'єднують фізичні показники при динамічних змінах рухомих об'єктів.

Перевага використання кластерного аналізу полягає у використанні факторів, що відносяться як до внутрішнього, так і до зовнішнього середовища взаємодії фізичних властивостей рухомих об'єктів.

Ключові слова: кластерний аналіз, об'єкти, що переміщуються, STATISTICA 8.

Бабенко Н.И.

Херсонский национальный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ИЕРАРХИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ДЛЯ СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕРЕМЕЩАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Подход к разработке управленческих решений с помощью кластерного анализа позволяет качественно улучшить систему управления перемещающимися объектами посредством адекватного реагирования на влияние ключевых факторов, воздействующих на характеристики физических объектов.

Целью работы является попытка решения проблемы определения ключевых факторов и физических признаков перемещающихся физических объектов, необходимых для принятия адекватных управленческих решений путем использования кластерного анализа.

В статье определено типы алгоритмов кластеризации, выделено систему информативных параметров, прямо или косвенно характеризующих анализируемые характеристики, рассмотрено иерархические и неиерархические методы кластерного анализа.

Результатом исследований явилось построение с помощью программы STATISTICA 8 древовидной диаграммы, которая дает представления о количестве возможных кластеров, объединяющих физические показатели при динамических изменениях перемещающихся объектов.

Преимущество использования кластерного анализа заключается в использовании факторов, относящихся как к внутренней, так и к внешней средам взаимодействия физических свойств перемещающихся объектов.

Ключевые слова: кластерный анализ, перемещающиеся объекты, STATISTICA 8.

Babenko N.I.

Kherson National Technical University, Kherson

APPLICATION OF HIERARCHICAL CLUSTERING ALGORITHM FOR STRUCTURAL CHARACTERISTIC OF MOVING PHYSICAL OBJECTS

Approach to the development of management solutions using the cluster analysis can qualitatively improve the management system by moving objects through the adequate response to the impact of the key factors influencing the characteristics of physical objects.

The aim is to attempt to solve the problem of identifying key factors and physical signs of moving physical objects needed to make appropriate management decisions by using cluster analysis.

The article defines the types of clustering algorithms; the system of information parameters directly or indirectly characterizing the analyzed characteristics is emphasized, hierarchical and non-hierarchical cluster analysis methods are considered.

The research finding is the construction of tree diagram using the program STATISTICA 8, which gives the idea of possible clusters' number combining physical indicators under the dynamic changes of moving objects.

The advantage of cluster analysis usage is the use of factors relating to both internal and external environments of the physical properties' interaction of moving objects.

Keywords: cluster analysis, moving objects, STATISTICA 8.

Білецький А.Я., Білецький Е.А.

Национальный авиационный университет, Киев

ПРИМІТИВНІ МАТРИЦІ ТА ГЕНЕРАТОРИ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ ГАЛУА

У теорії та практиці криптографічного захисту інформації однією з ключових проблем є проблема формування довірчих псевдовипадкових послідовностей (ПСП) максимальної довжини $L = 2^n - 1$ з прийнятними статистичними характеристиками. Генератори ПСП реалізують, як правило, за допомогою лінійних регістрів зсуву (ЛРС) максимального періоду з лінійними зворотними зв'язками [1]. У даній статті ми розширимо поняття ЛР, вважаючи, що кожен його розряд (комірка пам'яті) може знаходитися в одному з станів $s \in GF(p)$, $p \geq 2$. Назвемо такі регістри «узагальненими лінійними регістрами зсуву».

Мета дослідження полягає в розробці алгоритмів побудови узагальнених матриць Галуа і Фібоначчі n -го порядку над полем $GF(p)$, $p \geq 2$, однозначно визначають як структуру відповідних узагальнених n -розрядних максимального періоду, так і формованих на їх основі генераторів ПСП Галуа максимальної довжини.

Таким чином, у статті розглянуто питання формування узагальнених примітивних матриць Галуа і Фібоначчі довільного порядку над простим полем $GF(p)$. Синтез матриць базується на використанні незвідних поліномів f_n ступеня n і примітивних елементів розширеного поля $GF(p^n)$, породжуваного поліномом f_n . Запропоновано способи побудови сполучених примітивних матриць Галуа і Фібоначчі. Обговорюються можливості застосування таких матриць при вирішенні завдання побудови узагальнених генераторів псевдовипадкових послідовностей Галуа.

Ключові слова: незвідні поліноми, примітивні матриці, поля Галуа, лінійні регістри зсуву, генератори послідовностей Галуа.

Белецкий А.Я., Белецкий Е.А.

Национальный авиационный университет, Киев

ПРИМИТИВНЫЕ МАТРИЦЫ И ГЕНЕРАТОРЫ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ГАЛУА

В теории и практике криптографической защиты информации одной из ключевых проблем является проблема формирования двоичных псевдослучайных последовательностей (ПСП) максимальной длины $L = 2^n - 1$ с приемлемыми статистическими характеристиками. Генераторы ПСП реализуют, как правило, посредством линейных регистров сдвига (ЛРС) максимального периода с линейными обратными связями [1]. В данной статье мы расширим понятие ЛРС, полагая, что каждый его разряд (ячейка памяти) может находиться в одном из состояний $s \in GF(p)$, $p \geq 2$. Назовем такие регистры «обобщенными линейными регистрами сдвига».

Цель исследования состоит в разработке алгоритмов построения обобщенных матриц Галуа и Фибоначчи n -го порядка над полем $GF(p)$, $p \geq 2$, однозначно определяющих как структуру соответствующих обобщенных n -разрядных ЛРС максимального периода, так и формируемых на их основе генераторов ПСП Галуа максимальной длины.

Таким образом в статье рассмотрены вопросы формирования обобщенных примитивных матриц Галуа и Фибоначчи произвольного порядка n над простым полем $GF(p)$. Синтез матриц базируется на использовании неприводимых полиномов f_n степени n и примитивных элементов расширенного поля $GF(p^n)$, порождаемого полиномом f_n . Предложены способы построения сопряженных примитивных матриц Галуа и Фибоначчи. Обсуждаются возможности применения таких матриц при решении задачи построения обобщенных генераторов псевдослучайных последовательностей Галуа.

Ключевые слова: неприводимые полиномы, примитивные матрицы, поля Галуа, линейные регистры сдвига, генераторы последовательностей Галуа.

Anatoly Beletsky, Eugene Beletsky

National Aviation University

PRIMITIVE MATRICES AND GENERATORS OF PSEUDO RANDOM SEQUENCES OF GALOIS

In theory and practice of information cryptographic protection one of the key problems is the forming a binary pseudo-random sequences (PRS) with a maximum length with acceptable statistical characteristics. PRS generators are usually implemented by linear shift register (LSR) of maximum period with linear feedback [1]. In this paper we extend the concept of LSR, assuming that each of its rank (memory cell) can be in one of the following condition. Let's call such registers "generalized linear shift register."

The research goal is to develop algorithms for constructing Galois and Fibonacci generalized matrix of n -order over the field, which uniquely determined both the structure of corresponding generalized of n -order LSR maximal period, and formed on their basis Galois PRS generators of maximum length.

Thus the article presents the questions of formation the primitive generalized Fibonacci and Galois arbitrary order matrix over the prime field. The synthesis of matrices is based on the use of irreducible polynomials of degree and primitive elements of the extended field generated by polynomial. The constructing methods of Galois and Fibonacci conjugated primitive matrices are suggested. The using possibilities of such matrices in solving the problem of constructing generalized generators of Galois pseudo-random sequences are discussed.

Keywords: irreducible polynomials, primitive matrices, Galois fields, linear shift registers, Galois sequences generators.

Вінник М.О.

Херсонський державний університет

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПРОГРАМІСТІВ

У статті описується практичний досвід співпраці науково-дослідної групи викладачів та студентів Херсонського державного університету зі створення програмного засобу для автоматизації, збору та обробки інформації про публікації науковців університету в мережі Інтернет. Останнім часом багато уваги наукометричним базам приділяють і наукові товариства країн східної Європи. Значна кількість країн створюють власні аналоги наукометричних баз, платформ та інших сервісів. Працюючи над подібними проектами майбутні інженери програмісти можуть бути готовими до реалізації аналогічних завдань як для власної країни, так і для світових лідерів. Результатом роботи науково-дослідної групи має бути створення програмного засобу для підтримки бізнес процесів наукової діяльності в університеті. Залучення студентів до науково-дослідної роботи дозволяє також використовувати їх творчий і трудовий потенціал для вирішення актуальних задач університету, підвищити науково-дослідницькі компетентності професійних навичок студентів спеціальності інформатика та програмна інженерія, які приймають участь у проектуванні та розробці реальних програмних продуктів. Участь студентів у кожному етапі є необхідним елементом роботи науково-дослідної групи. Під час створення програмного засобу студенти не тільки отримують теоретичні та практичні знання про науково-дослідну роботу, а й підвищують власні професійні компетентності, оскільки реалізація відповідних проектів є максимально наближеною до роботи професійного інженера програміста.

Ключові слова: інформаційні технології, науково-дослідні групи, рейтинги, Scopus, Google Scholar, Наукометричні бази.

Вінник М.А.

Херсонский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

В статье описывается практический опыт сотрудничества научно-исследовательской группы преподавателей и студентов Херсонского государственного университета по созданию программного средства для автоматизации, сбора и обработки информации о публикации ученых университета в сети Интернет. В последнее время много внимания наукометрическим базам уделяют и научные общества стран Восточной Европы. Значительное количество стран создают собственные аналоги наукометрических баз, платформ и других сервисов. Работая над подобными проектами будущие инженеры программисты могут быть готовы к реализации аналогичных задач как для собственной страны, так и для мировых лидеров. Результатом работы научно-исследовательской группы должно быть создание программного средства для поддержки бизнес процессов научной деятельности в университете. Привлечение студентов к научно-исследовательской работе позволяет использовать их творческий и трудовой потенциал для решения актуальных задач университета, повысить научно-исследовательские компетентности профессиональных навыков студентов специальности информатика и программная инженерия, принимающих участие в проектировании и разработке реальных программных продуктов. Участие студентов в каждом этапе является необходимым элементом работы научно-исследовательской группы. При создании программного средства студенты не только получают теоретические и практические знания о научно-исследовательской работе но и повышают собственные профессиональные компетентности, поскольку реализация соответствующих проектов является максимально приближенной к работе профессионального инженера программиста.

Ключевые слова: информационные технологии, научно-исследовательские группы, рейтинги, Scopus, Google Scholar, наукометрическая база.

Vinnik M.O.

Kherson State University

USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN RESEARCH WORK OF FUTURE SOFTWARE ENGINEERS

The article describes practical cooperation experience of Kherson State University's lecturers group and students on software creation for automation, selection and processing of information about the universities scientists publication on the Internet. Recently, much attention is paid to scientometric bases by scientific societies of Eastern Europe. Large number of countries creates their own scientometric bases, platforms and other services. Working on familiar projects the future software engineers can be ready to implement similar tasks as for own country and for the world leaders. The result of research group work should be creation of software tools to support the business processes of research activities at the university. The involvement of students in research work allows using their creativity and employment potential for solving urgent problems of university, raising research competence of students' professional skills in computer science and software engineering, which are involved in design and development of real software product. Participation of students in each stage is essential element of research group work. While creating software, students receive not only theoretical and practical knowledge of research work but also enhance their professional competences, as projects implementation is the closest to the professional software engineer's work.

Keywords: information technology, research groups, ratings, Scopus, Google Scholar, Scientometrics base.

Григор'єва В.Б.

Херсонський державний університет

МЕТОДИЧНІ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІКТ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ В ГАЛУЗІ ГЕОМЕТРІЇ

У статті розглядаються основні аспекти інформатизації сучасної освіти, що пов'язані із розробкою та впровадженням у процес викладання дисциплін у вузі методичних систем навчання, основна мета яких полягає у раціоналізації інтелектуальної діяльності за рахунок використання інформаційних технологій та у підвищенні ефективності та якості підготовки спеціалістів. Зокрема, приділено увагу комп'ютерно-орієнтованим методичним системам навчання, які передбачають впровадження та застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час викладання математичних дисциплін, основним принципам побудови таких систем та необхідним їх компонентам, що визначають освітні цілі та зміст навчання. Також у роботі визначено місце та роль підсистеми навчання дисциплін геометричного циклу, яка виступає важливою складовою у структурі загальної професійної підготовки фахівців та у формуванні компетентної особистості, яка відповідає сучасним вимогам розвитку інформаційного суспільства. В статті розглянуто методологічні питання впровадження зазначених систем навчання при викладанні математичних курсів геометричного циклу для студентів педагогічних спеціальностей та значення цих систем в геометричній підготовці майбутніх вчителів математики.

Ключові слова: методична система навчання, інформаційно-комунікаційні технології, геометрична підготовка майбутніх вчителів математики.

Григорьева В.Б.

Херсонский государственный университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ ГЕОМЕТРИИ

В статье рассматриваются основные аспекты информатизации современного образования, которые связаны с разработкой и внедрением в процесс преподавания дисциплин в вузе методических систем обучения, основная цель которых заключается в рационализации интеллектуальной деятельности за счет использования информационных

технологий и в повышении эффективности и качества подготовки специалистов. В частности, уделено внимание компьютерно-ориентированным методическим системам обучения, которые предусматривают внедрение и применение информационно-коммуникационных технологий во время преподавания математических дисциплин, основным принципам построения таких систем и необходимым их компонентам, которые определяют образовательные цели и содержание обучения. Также в работе определено место и роль подсистемы обучения дисциплинам геометрического цикла, которая выступает важной составляющей в структуре общей профессиональной подготовки специалистов и в формировании компетентной личности, которая отвечает современным требованиям развития информационного общества. В работе рассмотрены методологические вопросы внедрения отмеченных систем учебы при преподавании математических курсов геометрического цикла для студентов педагогических специальностей и значения этих систем в геометрической подготовке будущих учителей математики.

Ключевые слова: методическая система обучения, информационно-коммуникативные технологии, геометрическая подготовка будущих учителей математики.

Valentina Grigorieva

Kherson State University

METHODICAL SYSTEMS STUDIES OF MATHEMATICS WITH THE USE OF IKT IN THE PROCESS OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS IN INDUSTRY OF GEOMETRY

In the article basic aspects are examined informatizations of modern education, which are related to development and introduction in the process of teaching of disciplines in the institute of higher of the methodical systems teaching the primary purpose of which consists in rationalization of intellectual activity due to the use of information technologies of w I l l o w s increase of efficiency and quality of preparation of specialists. In particular, attention the computer-oriented methodical systems is spared teaching which foresee introduction and application of of informative-communication technologies during teaching of mathematical disciplines, to basic principles of construction of such systems and by a necessity to their komponentam which determine educational aims and maintenance of teaching. place and role of subsystem of teaching disciplines of geometrical cycle is in-process certain also, which comes forward an important constituent in the structure of general professional preparation of specialists and in forming of competent personality which answers the modern requirements of development of informative society. The methodological questions of introduction of the noted systems of studies are in-process considered at teaching of mathematical courses of geometrical cycle for the students of pedagogical specialities and value of these systems in geometrical preparation of future teachers of mathematics.

Key words: methodical system of studies, informatively communication technologies, geometrical preparation of future teachers of mathematics.

Денисенко В.В.

Херсонський державний університет

КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСНОВНИХ ФУНКЦІЙ ВИКЛАДАЧА ВНЗ

Інтенсивний процес комп'ютеризації освіти ставить перед сучасними педагогами ряд економічних, технічних, соціальних, психологічних та педагогічних завдань, які потребують вирішення. Використання комп'ютерної техніки в навчальному процесі відкриває величезні можливості для розвитку пізнавальних здібностей – від сенсорно-перцептивних до мовленнєво-розумових їх форм.

У широкому розповсюдженні та використанні технічних засобів, оптичної та акустичної техніки, програмованого навчання, кіно, телебачення, комп'ютера сучасні науковці-дослідники вбачають один із головних факторів підвищення якості навчання й виховання як у загальноосвітній, так і у вищій школі.

На жаль, процес органічного поєднання технічних і педагогічних наук з точки зору розвитку теорії та практики впровадження комп'ютерних (мультимедіа) засобів навчання відбувається не настільки потужно, як це очікувалось; і як це диктується потребами сучасного суспільства. Повільні темпи впровадження комп'ютеризації процесу навчання у вищій школі викликані причинами різного характеру й масштабу.

Основним завданням статті є висвітлення проблеми використання комп'ютерних засобів навчання в процесі викладання у вищих навчальних закладах. Проведений аналіз комп'ютеризації навчання дозволив визначити вплив і роль на забезпечення основних функцій педагога у ВНЗ. Встановлено, що викладач виступає одним із ведучих суб'єктів управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів і всі його функції практично можуть мати комп'ютерну підтримку.

Ключові слова: комп'ютеризація навчання, функції викладача ВНЗ

Денисенко В.В.

Херсонский государственный университет

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

Интенсивный процесс компьютеризации образования ставит перед современными педагогами ряд экономических, технических, социальных, психологических и педагогических задач, требующих решения. Использование компьютерной техники в учебном процессе открывает огромные возможности для развития познавательных способностей – от сенсорно-перцептивных к речевой -мыслительных их форм.

В широком распространении и использовании технических средств, оптической и акустической техники, программированного обучения, кино, телевидения, компьютера современные ученые-исследователи видят один из главных факторов повышения качества обучения и воспитания как в общеобразовательной, так и в высшей школе.

К сожалению, процесс органического сочетания технических и педагогических наук с точки зрения развития теории и практики внедрения компьютерных (мультимедиа) средств обучения происходит не столь мощно, как это ожидалось; и как это диктуется потребностями современного общества. Медленные темпы внедрения компьютеризации процесса обучения в высшей школе вызваны причинами разного характера и масштаба.

Основной задачей статьи является освещение проблемы использования компьютерных средств обучения в процессе преподавания в высших учебных заведениях. Проведенный анализ компьютеризации обучения позволил определить влияние и роль на обеспечение основных функций педагога в вузе. Установлено, что преподаватель выступает одним из ведущих субъектов управления учебно- познавательной деятельностью студентов и все его функции практически могут иметь компьютерную поддержку.

Ключевые слова: компьютеризация обучения, функции преподавателя вуза

Denysenko V.V.

Kherson State University

COMPUTERIZATION OF EDUCATION AS A TOOL OF UNIVERSITY TEACHER'S BASIC FUNCTIONS SUPPORT

The intensive process of education computerization confronts modern educators a number of economic, technical, social, psychological and educational problems that need to be solved. The use of computer technology in educational process opens enormous opportunities for the development of cognitive abilities – from sensory and perceptual to speech and mental forms.

In broad dissemination and use of technical aids, optical and acoustic techniques, programmed education, cinema, television, computer, the modern scientists and researchers see one of the main factors to enhance education and upbringing level both at regular and higher education institutions.

Unfortunately, the process of the organic combination of technical and pedagogical sciences in terms of theory and practice introducing computer (multimedia) teaching aids is not as powerful as expected; and as it has been dictated by the needs of the modern society. The slow pace of

computerization's implementation of the learning process at high school has been caused by the reasons of different nature and scale.

The main objective of the article is to highlight the problems of computer teaching aids using in teaching process at higher education institutions. The conducted analysis of studying computerization allowed us determining the impact and role in providing the university teacher's basic functions. It has been established that the teacher is one of the management leading objects of educational and cognitive students' activity and all its functions practically may have computer support.

Keywords: educating computerization, university teacher's functions

Дюлічева Ю.Ю.

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ

У статті досліджуються хмарні сервіси щодо можливостей їх застосування у професійній підготовці майбутніх економістів. У роботі проаналізовано: 1) хмарний сервіс gantter для аналізу проєктів, їх ресурсів, ризиків та на прикладі продемонстровано можливості побудови діаграми Ганта проєкту й виявлення критичного шляху проєкта з використанням хмарного сервісу gantter; 2) хмарний сервіс SageMath Cloud з можливістю використання у хмарі мов програмування Sage, R, Python, Cython GAP та продемонстровано можливості для аналізу даних на прикладі побудови лінійної регресійної моделі на основі експериментальних даних з використанням мови R; 3) хмарний сервіс Google на прикладі використання електронних таблиць для розв'язання задачі лінійного програмування на основі надбудови Solver для розв'язання лінійних оптимізаційних задач; 4) освітній проєкт Big Data University, метою якого є навчання студентів обробленню великих об'ємів даних на основі хмарних технологій з можливістю вивчення мови запитів SQL, мови R для аналізу даних й методів роботи зі сховищами даних; 5) хмарні сервіси від «ІС» та «БухСофт» для вивчення бухгалтерських інформаційних систем з можливістю створення звітів та нарахування зарплатні.

Ключові слова: хмарний сервіс управління проєктами gantter, хмарний сервіс аналізу даних SageMath Cloud, освітній проєкт Big Data University, хмарні сервіси Google, хмарні сервіси «ІС» та «БухСофт».

Дюлічева Ю.Ю.

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

В статье исследуются облачные сервисы относительно возможностей их применения в профессиональной подготовке будущих экономистов. В работе проанализированы: 1) облачный сервис gantter для управления проектами, их ресурсами, рисками и на примере продемонстрированы возможности построения диаграммы Ганта проекта и выявления критического пути проекта с использованием облачного сервиса gantter; 2) облачный сервис SageMath Cloud с возможностью использования языков Sage, R, Python, Cython GAP и продемонстрированы возможности анализа данных на примере построения линейной регрессионной модели на основе экспериментальных данных с использованием языка R; 3) облачный сервис Google на примере использования электронных таблиц для решения задачи линейного программирования на основе надстройки Solver для решения линейных оптимизационных задач; 4) образовательный проект Big Data University, целью которого является обучение студентов обработке больших объёмов информации на основе облачных технологий с возможностью изучения языка запросов SQL, языка R для анализа данных и методов работы с хранилищами данных; 5) облачные сервисы от «ІС» и «БухСофт» для изучения бухгалтерских информационных систем с возможностью создания отчетов и начисления заработной платы.

Ключевые слова: облачный сервис управления проектами ganttter; облачный сервис анализа данных SageMath Cloud; образовательный проект Big Data University; облачные сервисы Google Docs; облачные сервисы от «1С» и «БухСофт».

Yuliya Dyulicheva

Tavriisk National University named after V.I. Vernadskiy University

THE CLOUD TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL EDUCATION OF THE FUTURE ECONOMISTS

The usage of the cloud services in the professional education of the future economists are investigated. The following cloud services are analyzed in the paper: 1) the cloud service ganttter for project management, its resources management, risks evaluation with example of the capabilities for Ganter diagram creation, project critical path determination based on ganttter cloud service are considered; 2) the cloud service SageMath Cloud with capabilities of programming languages R, Python, Cython GAP usage for data analysis with example of the linear regression model construction on data sample based on the language R usage are considered; 3) Google's cloud service based on the spreadsheets for the linear programming problems solving based on the tool Solver for the linear optimization problem is investigated; 4) the educational project Big Data University the main goal of which is learning of the students to handle big data based on the cloud technologies with the capabilities to learn request language SQL, language R for data analyses and the methods for data warehouse preprocessing are considered; 5) the cloud services from «1С» and «BuhSoft» studying of the accounting information systems with the reports creation and payroll capabilities are analyzed.

Keywords: cloud service ganttter for project management, cloud service SageMath Cloud for data analysis; educational project Big Data University; cloud services Google Docs; cloud services from «1С» and «Buhsoft».

Загацька Н. О.

Житомирський державний університет імені Івана Франка

ОСНОВИ ПОНЯТІЙНО-ТЕРМІНОЛОГІЧНОГО АПАРАТУ КРИПТОЛОГІЇ

Становлення криптології як науки зумовило необхідність формування власного понятійного апарату цієї дисципліни з притаманною йому специфікою. Проблема полягає у відсутності до теперішнього часу загальноприйнятих тлумачень понять та термінів, вивчення яких є основою для успішного засвоєння студентами навчального матеріалу дисципліни.

Одним із основних завданнями, що мають бути вирішені в процесі навчання цієї дисципліни, є забезпечення ґрунтовного вивчення студентами теоретичних основ, що в подальшому сприятиме формуванню професійних компетентностей, необхідних для розуміння загальних принципів побудови криптографічних систем.

Статтю присвячено дослідженню понятійно-термінологічного апарату криптології. Проведено порівняльний аналіз понять цієї науки на основі вітчизняних та зарубіжних фахових джерел, тлумачних і спеціалізованих словників, нормативно-правих та законодавчих актів України у галузі криптографічного захисту даних. У статі описуються фундаментальні та похідні терміни з огляду на їх структурно-логічні зв'язки. Запропоновано класифікацію криптосистем: за особливостями ключа, за видом та за технологію шифрування. Робиться спроба уточнення єдиної термінології науки, що сприятиме підвищенню рівня оволодіння нею майбутніми фахівцями з інформатики.

Ключові слова: криптологія, криптографія, криптоаналіз, шифр, криптографічний алгоритм, шифрування, зашифрування, розшифрування, дешифрування, відкритий текст, криптотекст, ключ, криптосистема, криптограф, криптоаналітик, криптостійкість, атака, злам, симетричний шифр, асиметричний шифр, шифр заміни, шифр перестановки, блоковий шифр, потоковий шифр, електронний цифровий підпис, хеш-функція, імітовставка.

Загацкая Н. А.

Житомирский государственный университета имени Ивана Франка

ОСНОВЫ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА КРИПТОЛОГИИ

Становление криптологии как науки обусловило необходимость формирования собственного понятийного аппарата этой дисциплины с присущей ему спецификой. Проблема заключается в отсутствии до настоящего времени общепринятых толкований, понятий и терминов, изучение которых является основой для успешного усвоения студентами учебного материала дисциплины.

Одной из основных задач, которые должны быть решены в процессе обучения этой дисциплине, является обеспечение тщательного изучения студентами теоретических основ, что в дальнейшем будет способствовать формированию профессиональных компетентностей, необходимых для понимания общих принципов построения криптографических систем.

Статья посвящена исследованию понятийно-терминологического аппарата криптологии. Проведен сравнительный анализ понятий этой науки на основе отечественных и зарубежных профессиональных источников, толковых и специализированных словарей, нормативно-правых и законодательных актов Украины в области криптографической защиты данных. В статье описываются фундаментальные и производные термины учитывая их структурно-логические связи. Предложена классификация криптосистем: по особенностям ключа, по виду и по технологии шифрования. Делается попытка уточнения единой терминологии науки, что будет способствовать повышению уровня овладения ею будущими специалистами по информатике.

Ключевые слова: криптология, криптография, криптоанализ, шифр, криптографический алгоритм, шифрование, зашифрование, расшифровка, дешифрование, открытый текст, криптотекст, ключ, криптосистема, криптограф, криптоаналитик, криптостойкость, атака, вскрытие шифра, симметричный шифр, асимметричный шифр, шифр замены, шифр перестановки, блочный шифр, потоковый шифр, электронная цифровая подпись, хэш-функция, имитовставка.

Zagatska N.

Zhytomyr Ivan Franko State University

THE FOUNDATIONS OF CONCEPTUAL AND TERMINOLOGICAL APPARATUS OF CRYPTOLOGY

Formation of cryptology as a science has necessitated the formation need of its own conceptual apparatus of the discipline with its inherent characteristics. The problem is the lack of up to date generally accepted interpretation of concepts and terms which studying is the basis for successful mastering the discipline's educational material by the students.

One of the main tasks to be solved in the studying process of this discipline is to provide a careful examination of the theoretical foundations by students that will facilitate the formation of professional competencies necessary to understand the general principles of cryptographic systems.

The article studies the conceptual and terminological cryptology apparatus. The comparative analysis of the science's concept on the basis of national and foreign professional sources, explanatory and specialized dictionaries, legal and legislative acts of Ukraine in the field of cryptographic data protection has been hold. The article describes the fundamental and derivative terms due to their structural and logical connections. The classification of cryptosystems is proposed: key features, type and encrypting technology. An attempt to clarify the common terminology of the science is made that will contribute the future specialists in computer science to master it.

Keywords: cryptology, cryptography, cryptanalysis, cryptographic algorithm, ciphering, enciphering, encryption, deciphering, decryption, plaintext, ciphertext, key, cryptosystem, cryptographer, cryptanalyst, cryptographic attack, breaking a cipher, symmetric cipher, asymmetric cipher, substitution cipher, permutation cipher, block cipher, stream cipher, digital signature, hash function, message authentication code.

Козловський Є.О., Кравцов Г.М.

Херсонський державний університет

МУЛЬТИМЕДІЙНА ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ З ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Представлені результати розробки програмного модуля «Віртуальна лабораторія» в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет» (СДН ХВУ) стосовно завдань фізики. Актуальність дослідження обумовлена тим, що в існуючих системах дистанційного навчання відсутня підтримка створення та використання віртуальних лабораторних робіт з дисциплін природничо-наукового профілю. Предметом дослідження є програмний модуль створення і використання віртуальних лабораторних робіт у системі дистанційного навчання. Мета дослідження – опис технології розробки програмного забезпечення віртуальної лабораторії з фізики для системи дистанційного навчання. Описано інформаційні технології проектування та розробки, а також структура віртуальної лабораторії та її місце в СДО ХВУ. Також описані основні режими роботи програмного модуля в системі і методи його використання в навчальному процесі.

В основі структури програмного модуля «Віртуальна лабораторія» лежить мультимедійний Веб-редактор віртуальних лабораторних робіт, який створений за технологією об'єктно-орієнтованого проектування. Програмна бібліотека мультимедійних 3D об'єктів, створених в середовищі розробки інтерактивних графічних об'єктів Unity3D, уніфікує процес розробки віртуальних лабораторних робіт. Базовим математичним пакетом для підтримки обчислень є математичний процесор Waterloo Maple. Застосування розробленого програмного інтерфейсу дозволить викладачам створювати лабораторні роботи і використовувати їх у своїх дистанційних курсах. Учні, в свою чергу, зможуть проводити дослідження, виконуючи віртуальні лабораторні роботи.

Ключові слова: система дистанційного навчання, Херсонський віртуальний університет, віртуальна лабораторія, мультимедіа технології.

Козловский Е.О., Кравцов Г.М.

Херсонський державний університет, Херсон

МУЛЬТИМЕДІЙНА ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ПО ФІЗИКЕ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦІЙНОГО ОБУЧЕННЯ

Представлены результаты разработки программного модуля «Виртуальная лаборатория» в системе дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет» (СДО ХВУ) применительно к задачам физики. Актуальность исследования обусловлена отсутствием в существующих системах дистанционного обучения поддержки создания и использования виртуальных лабораторных работ по дисциплинам естественно-научного профиля. Предметом исследования является программный модуль создания и использования виртуальных лабораторных работ в системе дистанционного обучения. Цель исследования – описание технологии разработки программного обеспечения виртуальной лаборатории по физике для системы дистанционного обучения. Описаны информационные технологии проектирования и разработки, а также структура виртуальной лаборатории и ее место в СДО ХВУ. Также описаны основные режимы работы программного модуля в системе и методы его использования в учебном процессе.

В основе структуры программного модуля «Виртуальная лаборатория» лежит мультимедийный Веб-редактор виртуальных лабораторных работ, который создан по технологии объектно-ориентированного проектирования. Программная библиотека мультимедийных 3D объектов, созданных в среде разработки интерактивных графических объектов Unity3D, унифицирует процесс создания и обработки виртуальных лабораторных работ. Базовым математическим пакетом для поддержки вычислений является математический процессор Waterloo Maple. Применение разработанного программного интерфейса позволит преподавателям создавать лабораторные работы и использовать их в своих дистанционных курсах. Учащиеся, в свою очередь, смогут проводить исследования, выполняя виртуальные лабораторные работы.

Ключевые слова: система дистанционного обучения, Херсонский виртуальный университет, виртуальная лаборатория, мультимедиа технологии.

Kozlovskiy E.O., Kravtsov H.M.

Kherson State University

MULTIMEDIA VIRTUAL LABORATORY FOR PHYSICS IN THE DISTANCE LEARNING

It's presented the results of the software module "Virtual Lab" for distance learning system «Kherson Virtual University" (DLS KVV) applied to the problems of physics. Relevance of research due to the absence of existing DLS to support the creation and use of virtual labs in the disciplines of science cycle. The subject of this study is a software module to create and use virtual labs in distance learning system. The purpose of the study is a description of software technology of virtual laboratory in physics for distance learning system. It's described the information technology, which used in design and development, as well as the structure of the virtual laboratory and its place in the DLS KVV. It's described the principal modes of operation of the program module in the system and methods for its use in the educational process.

The basic structure of the software module "Virtual Lab" is a multimedia Web editor of virtual labs, which was created using Object-oriented analysis and design technology. Software library of multimedia 3D objects, which was created in the development environment of interactive graphics Unity3D, unifies the process of creating and processing virtual labs. Basic mathematical calculations support the math processor Waterloo Maple. The developed software interface allows teachers to create laboratory and use them in their distance courses. Students, in turn, will be able to conduct research, performing virtual labs.

Keywords: distance learning system, Kherson Virtual University, virtual laboratory, multimedia technology.

Кушнір В.А.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка, Кіровоград

КОНСТРУЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ: МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, ПРОГРАМИ.

Проблема формування в майбутніх і теперішніх учителів математики інтегративних знань як знань більш високого рівня в порівнянні зі знаннями окремих предметів (математики й інформатики) зводиться до розв'язування певних навчальних ситуацій, що при розв'язуванні вимагають одночасного застосування знань й умінь різних предметів. До таких проблем відноситься проблема автоматизованого конструювання навчальних завдань певного виду з заздалегідь визначеними властивостями. В основі розв'язування цієї проблеми лежить створення математичної моделі потрібного математичного об'єкту, її дослідження та розв'язування.

Математична модель визначеного виду навчального завдання містить певну множину параметрів, а підбір значень цих параметрів визначає потрібні властивості навчального завдання. У свою чергу, властивості навчального завдання в процесі їх формалізації перетворюються в певні умови, наприклад, у вигляді рівнянь чи нерівностей. Формалізація сукупності заданих властивостей шуканого математичного завдання приводить до системи рівнянь і нерівностей. Отже, наша задача зводиться до побудови математичної моделі у вигляді системи рівнянь і нерівностей.

Перший варіант математичної моделі потрібно дослідити на несуперечність, повноту, мінімальність умов. Після корегування (зміни, вилучення чи додання певних умов) математична модель підлягає розв'язуванню, тобто відшукування потрібних значень параметрів. Такий процес називається розв'язуванням математичної моделі, спосіб розв'язування знаходиться чи створюється автором математичної моделі.

Математичні моделі конструювання навчальних завдань з математики створюються у такий спосіб, що розв'язками математичної моделі будуть раніше вибрані числа, наприклад,

цілі числа з певного проміжку. Різні вектори-розв'язки математичної моделі визначають конкретні приклади з певного типу прикладів. У цій статті конструюється неперервна дробово-раціональна функція з точно двома екстремумами. При цьому розглядаються наукові підходи та способи розв'язування математичної моделі. По суті описується пошук прийняттого способу розв'язування математичної моделі у вигляді системи рівнянь і нерівностей.

На основі способу розв'язування моделі створюються алгоритми та програми на мові Maple для автоматизації процесу розв'язування моделі. При цьому розв'язки моделі генеруються раніше за вибором користувача. Різні вектори-розв'язки математичної моделі визначають різні математичні завдання одного типу.

У статті описаний загальний підхід, розроблений автором, до створення й розв'язування математичної моделі задачі конструювання певної функції. Однак, наведена авторська технологія конструювання однаково добре працює при конструюванні многочленів з певною кількістю екстремумів, різного типу ірраціональних, логарифмічних рівнянь і нерівностей, систем лінійних рівнянь, матриць з наперед заданими власними значеннями, дробово-раціональних рівнянь і нерівностей і т.д.

Ключові слова: Інтегративні знання, математичний об'єкт, математична модель, розв'язок математичної моделі, основні етапи створення математичних моделей, спосіб розв'язування моделі, алгоритм, програма.

Кушнір В.А.

Кировоградский государственный педагогический университет им. В.Винниченко, Кировоград

КОНСТРУИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, АЛГОРИТМЫ, ПРОГРАММЫ

Проблема формирования в будущих и нынешних учителей математики интегративных знаний как знаний более высокого уровня в сравнении со знаниями отдельных предметов (математики и информатики) сводится к решениям определенных учебных ситуаций, которые при решении требуют одновременного применения знаний и умений различных предметов. К таким проблемам относится проблема автоматизированного конструирования учебных заданий определенного вида с наперед определенными свойствами. В основе решения этой проблемы лежит создание математической модели нужного математического объекта, ее исследование и решение.

Математическая модель определенного вида учебного задания содержит некоторое множество параметров, а подбор значений этих параметров определяет нужные свойства учебного задания. В свою очередь, свойства учебного задания в процессе их формализации преобразуются в определенные условия, например, в виде уравнений или неравенств. Значит, наша задача сводится к построению математической модели в виде системы уравнений и неравенств.

Первый вариант математической модели нужно исследовать на непротиворечивость, полноту, минимум условий. После корректировки (изменения, удаления или добавления определенных условий) математическая модель подлежит решению, то есть отысканию нужных значений параметров. Такой процесс называется решением математической модели, способ которого отыскивается или создается автором математической модели.

Математические модели конструирования учебных заданий по математике создаются в такой способ, чтобы решениями математической модели были заранее определенные числа, например, целые числа с некоторого промежутка. Разные векторы-решения математической модели определяют конкретный пример определенного типа. В этой статье конструируется непрерывная дробно-рациональная функция с точно двумя экстремумами. При этом рассматриваются различные научные подходы и способы решения математической модели. По сути, описан поиск приемлемого способа решения математической модели в виде системы уравнений и неравенств.

На основе способа решения модели создаются алгоритм и программа на языке Maple для автоматизации процесса решения модели. При этом решения модели генерируются заранее по выбору пользователя. Различные векторы-решения математической модели определяют разные математические задания определенного типа.

В статье описан общий научный подход, разработанный автором, к созданию и решению математической модели задачи конструирования определенной функции. Однако, приведенная авторская технология одинаково хорошо работает при конструировании многочленов с определенным количеством экстремумов, различного типа иррациональных, логарифмических, уравнений и неравенств, систем линейных уравнений, матриц с наперед заданными собственными значениями, дробно-рациональных уравнений и неравенств и т.д.

Ключевые слова. Интегративные знания, математический объект, математическая модель, решение математической модели, основные этапы создания математической модели, способ решения модели, алгоритм, программа.

Kushnir V.A.

Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

THE CONSTRUCTION OF EDUCATIONAL TASKS ON MATHEMATICS: MATHEMATICAL MODELS, ALGORITHMS, PROGRAMS

The problem of forming future and current teachers' integrative knowledge as knowledge of a higher level in comparison with the knowledge of certain subjects (mathematics and informatics) is reduced to the solution of specific educational situations that require the simultaneous application of knowledge and skills from various subjects while solving them. These problems include the problem of computer-aided constructing of certain educational tasks with pre-defined properties. At the heart of solving this problem a creation of mathematical model of the required mathematical object, its study and solution are laid.

Mathematical model of a certain educational task contains a set of parameters, and selection of the values of these parameters determines the properties of the educational task. In turn, the properties of the educational task in the process of its formalizing turn into certain conditions, such as equations or inequalities. The formalization of a set of determined properties of the set of mathematical tasks leads to a system of equations and inequalities. So, our problem is reduced to the construction of a mathematical model as a system of equations and inequalities.

The first version of the mathematical model must be investigated for consistency, completeness, minimality of conditions. After adjustment (change, withdrawal or addition of certain conditions) the mathematical model is subjected to solving, namely finding the right settings. This process is called solving the mathematical model, a mean of solution created or found by the author of a mathematical model.

Mathematical models of educational tasks constructing in mathematics are created in such a way that the solutions of the mathematical models will be figures chosen beforehand, for example, integers from a certain period. Different vectors- solutions of mathematical model define specific examples of a particular type of the examples. In this article a continuous fractional rational function is constructed with exactly two extremes. Thus, certain scientific approaches and ways of solving the mathematical model are considered. In fact a method to find an acceptable solution of the mathematical model as a system of equations and inequalities is described.

Based on the method of solving the model, algorithms and programs written in Maple are established to automate the process of solving the model. Herewith the model solutions are generated beforehand by user's choice. Different vectors- solutions of mathematical models define various mathematical problems of the same type.

This article describes a general approach developed by the author for creation and solving of a mathematical model constructing a specific function. However, given author's technology of constructing works equally well in constructing polynomials with a number of extremes, different types of irrational, logarithmic equations and inequalities, systems of linear equations, matrices with predetermined eigenvalues, fractional rational equations and inequalities, etc.

Keywords. Integrative knowledge, mathematical object, mathematical model, the solution of the mathematical model, the basic steps of creating a mathematical model, the method of solution of the model, algorithm, program.

Круглик В.С.

Херсонський державний університет, Херсон

ОРГАНИЗАЦІЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НАД ДИПЛОМНИМ ПРОЕКТОМ

У процесі виконання роботи студенти повинні максимально наблизитися до процесу виконання реального проекту, таким чином у проект повинні входити необхідність використання останніх технологій, інтегрування даних або сервісів з сторонніми розробками, проектування архітектури, організація взаємодії між учасниками команди тощо.

Виконання дипломних проектів корисна діяльність для набуття та закріплення ключових ІТ компетенцій. Оскільки завдання навчальних проектів максимально наближене до реального, студенти практично проходять всі типові етапи розробки комерційного продукту, і роблять це успішно. Це підтверджується і практикою: студенти, які активно займалися проектами в університеті, пізніше займають ключові позиції в ІТ компаніях міста і країни.

Основним завданням статті є описати організацію спільної групової роботи студентів над дипломним проектом, особливості виконання таких проектів, рекомендації щодо підвищення якості таких проектів. Таким чином, статтю присвячено особливостям організації спільної роботи студентів над проектом під час виконання дипломних робіт на ІТ спеціальностях, як завершальної частини процесу набуття та закріплення ключових ІТ компетенцій майбутніх програмістів. Розглянуто питання вибору теми роботи, концепції проекту, організації роботи у групі, організації процесу виконання. Також розглянуто певні етапи розробки програмних продуктів: розробка інтерфейсу, вибір технологій, якість продукту, передача проекту наступним розробникам, завершення проекту.

Ключові слова: проект, дипломна робота, керування розробкою, ІТ компетенції, організація спільної роботи, комунікація.

Круглик В.С.

Херсонский государственный университет

ОРГАНИЗАЦИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ

В процессе выполнения работы студенты должны максимально приблизиться к процессу выполнения реального проекта, таким образом в проект должны входить необходимость использования последних технологий, интеграции данных или сервисов с посторонними разработками, проектирование архитектуры, организация взаимодействия между участниками команды и др.

Выполнение дипломных проектов полезная деятельность для приобретения и закрепления ключевых ИТ компетенций. Поскольку задача учебных проектов максимально приближено к реальному, студенты практически проходят все типовые этапы разработки коммерческого продукта, и делают это успешно. Это подтверждается и практикой: студенты, которые активно занимались проектами в университете, позже занимают ключевые позиции в ИТ компаниях города и страны.

Основной задачей статьи является описать организацию совместной групповой работы студентов над дипломным проектом, особенности выполнения таких проектов, рекомендации по повышению качества таких проектов. Таким образом, статья посвящена особенностям организации совместной работы студентов над проектом при выполнении дипломных работ на ИТ специальностях, как заключительной части процесса получения и закрепления ключевых ИТ компетенций будущих программистов. Рассмотрены вопросы выбора темы работы, концепции проекта, организации работы в группе, организации процесса выполнения. Также рассмотрены определенные этапы разработки программных

продуктов: разработка интерфейса, выбор технологий, качество продукта, передача проекта следующим разработчикам, завершение проекта.

Ключевые слова: проект, дипломная работа, управление разработкой, ИТ компетенции, организация совместной деятельности, коммуникация.

Kruglyk V.S.

Khersohn state university

DIPLOMA PROJECT TEAM WORK MANAGEMENT

During the work performance students should get the maximal approach to the process of real project execution, so the project should include the need to use the latest technology, integration of data or services with different developments, architecture design, interaction of the team members and others.

Implementation of graduation projects is the useful activity for the acquisition and consolidation of key IT competencies. Since the task of educational projects is maximal close to real one, students participate almost in all typical stages of commercial product's development, and do so successfully. This is also confirmed practically: students, who were actively engaged in some projects at the university, have key positions in IT companies of the city and country after that.

The main objective of the paper is to describe the organization of a common group students' work on a degree project, implementation peculiarity of such projects, recommendations for improving the quality of projects. Thus, the paper is devoted to the peculiarities of the joint students' work on a project during diploma execution in IT specialties, as the final part of the acquisition and consolidation process of key IT competencies of future programmers. The problem of choosing work topic, project concept, work organization in a group, implementation process organization has been considered. Also the specific stages of software development have been considered: development of interface, choice of technology, product quality, project disposal to the next developers, project completion.

Keywords: project, diploma project, development management, IT competences, team work management, communication.

Львов М. С.

Херсонський державний університет

ПО ОДИН ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ТЕСТУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ЗНАНЬ

У роботі представлено підхід до побудови системи тестування процедурних геометричних знань, тобто знань основних обчислювальних формул та умінь їх застосовувати. Цей підхід полягає в побудові математичних моделей для кожного навчального модуля дисципліни Геометрія. Основні об'єкти побудови – шаблони тестових завдань являють собою математичні моделі тестів, що задаються в загальному вигляді. Шаблон класу однотипних тестових завдань представлений геометричним и кресленням, системою формул – співвідношень, що зв'язують елементи креслення, шаблонами умовою тесту завдання і шаблоном відповіді. Кожен такий шаблон використовується як в алгоритмах генерації безлічі однотипних конкретних тестових завдань, так і в алгоритмах автоматичної перевірки правильності відповідей. Пропонований метод дає можливість описати відносно просто цілий клас конкретних тестових завдань. Важливою особливістю системи є можливість автоматичної перевірки не тільки остаточної відповіді, але і проміжних формул відповіді. Для реалізації даної системи тестування необхідно використовувати методи комп'ютерної алгебри та технології алгебраїчного програмування.

Ключові слова: тестування, середа тестування, математичні моделі тестів, структурно-логічні схеми(СЛС).

Львов М. С.

Херсонский государственный университет, Херсон

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

В работе представлен подход к построению системы тестирования процедурных геометрических знаний, т.е. знаний основных вычислительных формул и умений их применять. Этот подход заключается в построении математических моделей для каждого учебного модуля дисциплины Геометрия. Основные объекты построения – шаблоны тестовых заданий представляют собой математические модели тестов, задаваемые в общем виде. Шаблон класса однотипных тестовых заданий представлен геометрическим чертежом, системой формул-соотношений, связывающих элементы чертежа, шаблонами условием тестового задания и шаблоном ответа. Каждый такой шаблон используется как в алгоритмах генерации множества однотипных конкретных тестовых заданий, так и в алгоритмах автоматической проверки правильности ответов. Предлагаемый метод дает возможность описать относительно просто целый класс конкретных тестовых заданий. Важной особенностью системы является возможность автоматической проверки не только окончательного ответа, но и промежуточных формул ответа. Для реализации рассматриваемой системы тестирования необходимо использовать методы компьютерной алгебры и технологии алгебраического программирования.

Ключевые слова: тестирование, среда тестирования, математические модели тестов, структурно-логические схемы (СЛС).

Michael Lvov

Kherson state university

ABOUT ONE APPROACH OF TESTING GEOMETRICAL KNOWLEDGE SYSTEM BUILDING.

The paper presents an approach to testing system building of procedural geometric knowledge, i.e. knowledge of basic computational formulas and skills to use them. This approach consists in constructing the mathematical models for each academic module in Geometry. The main constructing objects are the templates of tests which represent mathematical models of tests set in general terms. Template of similar tests class is represented by a geometric drawing, formula-correlations system binding the elements of the drawing, by templates of test conditions and template of response. Each such template is used both in generating algorithms of similar specific tests' plurality and algorithms of automatic validation of responses' correctness. The proposed method makes it possible to describe a relatively simple class of specific tests. An important feature of the system is the ability to automatically check not only the final answer, but the intermediate answer formulas. For the implementation of the testing system is necessary to use methods of computer algebra and algebraic programming technology.

Keywords: testing, test environment, test mathematical models, structural and logic schemes (SLS).

Онищенко І. В.

Криворізький національний університет

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНЕ ПЕДАГОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МОТИВАЦІЇ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

В умовах інформатизації освіти формування мотивації до професійної діяльності в майбутнього вчителя початкових класів найефективніше відбувається в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі.

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище є складною, багатоелементною педагогічною системою, яка акумулює інформаційні, організаційні, інтелектуальні, методичні, технічні, програмні ресурси та сприяє інформаційно-навчальній взаємодії у моделі «викладач – студент – середовище».

Дане середовище створює сприятливі умови для формування в студентів позитивного ставлення до професії вчителя початкових класів, прагнення здійснювати професійну діяльність із застосуванням комп'ютерних технологій, підвищення успішності засвоєння

професійних знань, зростання творчої активності в самостійному опануванні фахових дисциплін.

Формуванню інтересу до професії вчителя початкових класів сприяє залучення майбутнього фахівця до творчих пошуків шляхом розв'язання завдань дослідницького, творчого характеру, створення власних електронних продуктів, творчих проектів.

Інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище забезпечує реалізацію потенційних можливостей студента шляхом залучення його до самоосвітньої діяльності, яка в умовах даного середовища набуває творчого, дослідницького спрямування.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище, ІКТ, трисуб'єктні відносини, мотивація, мотиваційна сфера особистості, мотивація професійної діяльності.

Онищенко И. В.

Криворожский национальный университет

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СРЕДА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

В условиях информатизации образования формирование мотивации к профессиональной деятельности у будущего учителя начальных классов эффективно происходит в информационно-коммуникационной педагогической среде, которая обеспечивает новые пути подачи информации, способствует выработке у студентов потребности и готовности осуществлять профессиональную деятельность с применением информационно-коммуникационных технологий.

Информационно-коммуникационная педагогическая среда является сложной, многоэлементной педагогической системой, которая аккумулирует информационные, организационные, интеллектуальные, методические, технические, программные ресурсы и способствует информационно-учебному взаимодействию в модели «преподаватель – студент – среда».

Данная среда создает благоприятные условия для формирования выраженного интереса к профессии учителя начальных классов, мотивационно-ценностного отношения к педагогической деятельности, способствует воспитанию у студентов информационно-педагогической культуры, творческой активности в самостоятельном освоении профессиональных дисциплин.

Формированию интереса к профессии учителя начальных классов способствует привлечения будущего специалиста к творческим поискам путем решения задач исследовательского, творческого характера, создание собственных электронных продуктов, творческих проектов.

Информационно-коммуникационная педагогическая среда обеспечивает реализацию потенциальных возможностей студента путем привлечения его к самообразовательной деятельности, которая в условиях данной среды приобретает творческий, исследовательский характер и способствует нестандартному решению профессиональных задач на инновационных основах.

Ключевые слова: информационно-коммуникационная педагогическая среда, информационно-коммуникационные технологии, трисубъектные отношения, мотивация, мотивация профессиональной деятельности.

Onishchenko I. V.

Krivoy Rog National University

INFORMATION AND COMMUNICATION PEDAGOGICAL ENVIRONMENT AS MEANS OF FORMING OF MOTIVATION TO PROFESSIONAL ACTIVITY OF PRIMARY SCHOOL TEACHERS

In terms of education informatization the formation of motivation to professional activity of the future primary school teacher most effectively takes place in information and communication pedagogical environment that provides new ways of presenting information, promotes the

development of needs and readiness of students to perform professional activities with application of information and communication technologies.

Information and communication pedagogical environment is a complex, multi-element pedagogical system, which accumulates information, organizational, intellectual, methodological, technical, program resources and promotes information and educational interaction in the model «teacher – student – environment».

This environment creates favorable terms for forming of the expressed interest in the profession of primary school teacher, motivational-valued attitude toward pedagogical activity, promotes the education of students in information and pedagogical culture and creative activity in the independent capture of professional disciplines.

Forming of interest in the profession of primary school teacher is assisted by bringing in of future specialist to the creative searches by the decision of the research tasks, creative nature, creation of own electronic products, creative projects.

Information and communication pedagogical environment provides the realization of the potential of students by bringing them to self-education, which in terms of the environment acquires creative and research direction and promotes for non-standard decision of professional tasks on innovative bases.

Keywords: information and communication pedagogical environment, information and communication technologies, three-subject relations, motivation, motivation of professional activity.

Саган О.В.

Херсонський державний університет

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МОВ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАТЬ ЯК ЧИННИК ГУМАНІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Багато освітніх проектів не отримують подальшого розвитку в першу чергу через відсутність компетентних педагогічних кадрів. Йдеться не тільки про озброєння фаховими знаннями, вміннями та навичками, а й про здатність сприймати педагогічні інновації та вміння їх реалізовувати. Стосовно математичної освіти, найактуальнішою є проблема її гуманізації, яка розкривається у співвідношеннях наукового знання, національно-культурного відродження, проблем цінностей, нових типів змісту освіти.

У статті порушується проблема гуманізації математичної освіти, зокрема в галузі підготовки педагогічних кадрів. Оскільки для викладення математичного матеріалу використовують мову формальної логіки, яка базується на другій сигнальній системі, це в свою чергу спричиняє дефіцит інформації першосигнальної системи, яка відповідає за сприйняття, уяву, спостереження, досвід. Логічним є використання таких способів представлення інформації, які максимально використовують обидві сигнальні системи людини. Як один із шляхів підвищення якості навчання математики майбутніх вчителів запропоновано разом із традиційною мовою формальної логіки вибір альтернативних мов подачі матеріалу: мова семантичних мереж, мова системи фреймів, мова продукційних систем.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційне педагогічне середовище, ІКТ, трисуб'єктні відносини, мотивація, мотиваційна сфера особистості, мотивація професійної діяльності.

Саган Е.В.

Херсонский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЯЗЫКОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ КАК ФАКТОР ГУМАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Много образовательных проектов не получают дальнейшего развития в первую очередь из-за отсутствия компетентных педагогических кадров. Речь идет не только о вооружении профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и о способности воспринимать педагогические инновации и умение их реализовывать. Относительно

математического образования, актуальной является проблема ее гуманизации, которая раскрывается в соотношениях научного знания, национально-культурного возрождения, проблем ценностей, новых типов содержания образования.

В статье рассматривается проблема гуманизации математического образования, в частности в сфере подготовки педагогических кадров. Поскольку для подачи математического материала используется язык формальной логики, который регулируется второй сигнальной системой, это приводит к дефициту информации первой сигнальной системы, которая отвечает за восприятие, воображение, наблюдение, опыт. Логичным есть использование таких способов подачи информации, которые максимально используют обе сигнальных системы человека. Одним из направлений повышения качества обучения математике будущих учителей предлагается кроме традиционного языка формальной логики использовать альтернативные языки подачи материала: язык семантических сетей, язык системы фреймов, язык продукционных систем.

Ключевые слова: математическое образование, гуманизация, язык подачи математического материала.

Elena Sagan

Kherson State University

USE DIFFERENT LANGUAGES OF KNOWLEDGE REPRESENTATION AS A FACTOR OF MATHEMATICS EDUCATION HUMANIZATION

A lot of educational projects get no further development primarily due to the lack of competent academic staff. It is not only the professional knowledge, abilities and skills, but also the ability to perceive educational innovations and ability to implement them. With regard to the mathematics education the most urgent is the problem of humanization, which appears in the ratio of scientific knowledge, national and cultural revival, issues of values and new type of education content.

The problem of humanizing of mathematical education is examined in the article, in particular in the field of training of pedagogical personnels. As for the serve of mathematical material the language of formal logic, that is regulated by thesecond alarm system, is used, it results in the deficit of information of the first alarm system, that is responsible for perception, imagination, supervision, experience. Logical isthe use of such methods serves of information, thatmaximally use both сигнальных systems of man. It issuggested one of directions of upgrading of educating to mathematics of future teachers except the traditionallanguage of formal logic to use the alternative languages ofserve of material : language of semantic networks, languageof the system of frames, language of productional.

Keywords: mathematical education, humanization, the language of filing of the mathematical material.

Співаковська Є.О.

Херсонський державний університет

ПСИХОЛОГІЧНА СТРАТЕГІЯ СПІВРОБІТНИЦТВА, РЕФЛЕКСИВНИЙ, МОТИВАЦІЙНИЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЙЧНИЙ КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ-ГУМАНІТАРІЯ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ПОЛІСУБ'ЄКТНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Переосмислення сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) від засобів навчання до суб'єктів начального процесу, постійне зростання їхньої суб'єктності вимагає від сучасного педагога відповідних знань, умінь, відповідного ставлення до дидактичних можливостей ІКТ, вміння співпраці із ними та побудови навчальної діяльності учнів, спрямованої на формування і розвиток умінь самоорганізації, саморозвитку, зміцнення їхньої суб'єктної позиції у здобутті освіти, що й становитиме готовність сучасного вчителя до організації ефективної професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі (ПНС).

Нові завдання педагога-гуманітарія, пов'язані із самостійним відбором і конструюванням змісту освіти, а також моделюванням навчального процесу в умовах вибору освітніх альтернатив віртуалізованого ПНС, висувають особливі вимоги до професійно важливих якостей особистості педагога, тобто до його готовності до здійснення ефективної професійної діяльності в таких умовах.

У статті обґрунтовано сутність поняття готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі. Проаналізовано структуру зазначеної готовності. Обґрунтовано та схарактеризовано психологічну стратегію співробітництва, рефлексивну, мотиваційну та інформаційно-технологічну складові як компоненти готовності майбутнього вчителя-гуманітарія до професійної діяльності у полісуб'єктному навчальному середовищі.

Ключові слова: полісуб'єктне навчальне середовище, рефлексивний компонент, мотиваційний компонент, психологічна стратегія співробітництва, інформаційно-технологічний компонент, готовність до професійної діяльності, вчитель-гуманітарій.

Спиваковская Е.А.

Херсонский государственный университет

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА, РЕФЛЕКСИВНЫЙ, МОТИВАЦИОННЫЙ И ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТЫ ГОТОВНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ-ГУМАНИТАРИЯ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПОЛИСУБЪЕКТНОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЕ

Переосмысление современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) от средств обучения к субъектам учебного процесса, постоянный рост их субъектности требует от современного педагога соответствующих знаний, умений, соответствующего отношения к дидактическим возможностям ИКТ, умение сотрудничества с ними и построения учебной деятельности учащихся, направленной на формирование и развитие умений самоорганизации, саморазвития, укрепления их субъектной позиции в получении образования, и составит готовность современного учителя к организации эффективной профессиональной деятельности в полисубъектной учебной среде (ПУС).

Новые задачи педагога-гуманітарія, связанные с самостоятельным отбором и конструированием содержания образования, а также моделированием учебного процесса в условиях выбора образовательных альтернатив виртуализованного ПУС , предъявляют особые требования к профессионально важным качествам личности педагога, то есть до его готовности к осуществлению эффективной профессиональной деятельности в таких условиях.

В статье обоснована сущность понятия готовности будущего учителя-гуманітарія к профессиональной деятельности в полисубъектной учебной среде . Проанализирована структура указанной готовности. Обосновано и охарактеризовано психологическую стратегию сотрудничества, рефлексивную, мотивационную и информационно-технологическую составляющие как компоненты готовности будущего учителя-гуманітарія к профессиональной деятельности в полисубъектной учебной среде .

Ключевые слова: полисубъектная учебная среда, рефлексивный компонент, мотивационный компонент, психологическая стратегия сотрудничества, информационно-технологический компонент, готовность к профессиональной деятельности, учитель-гуманітарій

Spivakovska Y.

Kherson State University

PSYCHOLOGICAL STRATEGY OF COOPERATION, MOTIVATIONAL, INFORMATION AND TECHNOLOGICAL COMPONENTS OF FUTURE HUMANITARIAN TEACHER READINESS FOR PROFESSIONAL ACTIVITY IN POLYSUBJECTIVE LEARNING ENVIRONMENT

Redefining of modern information and communication technologies (ICT) from teaching aids to teaching process subjects, continuous growth of their subjectivity necessary demands appropriate knowledge, skills, appropriate attitude to didactic capabilities of ICT, ability to cooperate with them and to build pupils learning activity aimed at formation and development of self organization, self development skills, promoting their subjective position in getting education that will be readiness of modern teacher to organize effective professional activities in polysubjective learning environment (PLE).

The new tasks of humanitarian teacher related to self selection and design of educational content as well as the modeling of the learning process in conditions of PLE virtualized alternatives choice, impose special requirements to professionally important teacher's personality qualities, rather to his readiness to implement effective professional work in such conditions.

In this article the essence of future humanitarian teacher readiness concept to professional activity in polysubjective educational environment is proved. The structure of the readiness is analyzed. Psychological strategy of cooperation, reflective, motivational and informational partials are substantiated and characterized as components of the future humanitarian teacher readiness to professional activities in polysubjective educational environment.

Keywords: polysubjective educational environment, reflective component, motivational component, psychological strategy of cooperation, informational and technological component, readiness to professional activities, humanitarian teacher.

Чумак О. О.

Донбаська державна машинобудівна академія

МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ

Проаналізовано поняття моделі та різні підходи до її створення. З'ясовано сутність моделі, що має відображати процес впровадження компонентів створеної методики навчання в їхньому взаємозв'язку. Запропоновано модель професійно орієнтованого навчання майбутніх інженерів теорії ймовірностей та випадкових процесів, яка складається з чотирьох блоків: теоретико-методологічного, цільового, змістовно-організаційного та оцінювально-результативного. Показано впровадження методичних засад теорії професійно орієнтованого, евристичного, проблемного навчання з метою формування інтенсивної навчальної діяльності студентів під час практичних занять. Відображено організаційні методи, форми і засоби навчання, що сприяють формуванню внутрішніх цілей студентів як суб'єктів освітньої діяльності. Розглянуто методику створення системи професійно орієнтованих завдань та її застосування в ході практичних занять формування й застосування навичок і умінь, узагальнення і систематизації знань, застосування знань і вмінь, інтегрованих практичних занять, лабораторних робіт, ділових ігор тощо. Аргументовано показники, що відображають результати впровадження запропонованої методики: рівні сформованості мотивації навчальної діяльності, професійної мотивації, мотивації самореалізації; рівні засвоєння системи знань і вмінь з теорії ймовірностей та випадкових процесів; рівні розвитку професійно-аналітичного мислення; рівні оволодіння вмінням застосування програмних засобів. Підтверджено можливість застосування вимірників, серед яких анкети, опитувальники, нульова контрольна робота, модульна контрольна робота, іспити, спеціальні контрольні роботи з інженерних дисциплін, поточні контрольні роботи тощо.

Ключові слова: професійно орієнтоване навчання, модель, практичні заняття, майбутні інженери, теорія ймовірностей та випадкових процесів.

Чумак Е. А.

Донбасская государственная машиностроительная академия

МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЕЕ ВНЕДРЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В статье проанализированы понятие модели и различные подходы к ее созданию. Определена сущность модели, которая должна отражать процесс внедрения компонентов созданной методики обучения в их взаимосвязи. Предложена модель профессионально ориентированного обучения будущих инженеров теории вероятностей и случайных процессов, которая состоит из четырех блоков: теоретико-методологического, целевого, содержательно-организационного и оценочно-результативного. Показано внедрение методических основ теории профессионально ориентированного, эвристического, проблемного обучения с целью формирования интенсивной учебной деятельности студентов во время практических занятий. Отображены организационные методы, формы и средства обучения, способствующие формированию внутренних целей студентов как субъектов образовательной деятельности. Рассмотрена методика создания системы профессионально ориентированных задач и ее применение в ходе практических занятий формирования и применения навыков и умений, обобщения и систематизации знаний, применение знаний и умений, интегрированных практических занятий, лабораторных работ, деловых игр и т.п. Аргументированы показатели: уровни сформированности мотивации учебной деятельности, профессиональной мотивации, мотивации самореализации; усвоение системы знаний и умений по теории вероятностей и случайных процессов, развития профессионально-аналитического мышления; овладение умением применения программных средств. Подтверждена возможность применения измерителей, среди которых анкеты, опросники, нулевая контрольная работа, модульная контрольная работа, экзамены, специальные контрольные работы по инженерным дисциплинам, текущие контрольные работы.

Ключевые слова: профессионально ориентированное обучение, модель, практические занятия, будущие инженеры, теория вероятностей и случайных процессов.

Chumak Elena

Donbass State Engineering Academy

MODEL OF PROFESSIONAL ORIENTED EDUCATION OF FUTURE ENGINEERS PROBABILITY THEORY AND STOCHASTIC PROCESSES AND ITS IMPLEMENTATION WHEN PRACTICAL LESSONS

The concept model and various approaches to creating of such models are analyzed in the paper. The essence of the model which reflects the process of implementing all the components of designed teaching methodology in their interaction is presented. Professionally oriented education model on the probability theory and stochastic processes course for future engineers is proposed by author. It consists of four parts: theoretical; methodological; content and organization unit; control and effective unit. Applying of methodological foundations of the theory of professionally oriented, heuristic, problem-based learning for forming of intensive learning students' activities during practical classes is shown. Organizational methods, forms and tools of training, which promote the formation of the internal purposes of students, are presented in the paper. Methods of designing a system of professional-oriented tasks and its applying at the practical classes are given by author. Some ways of developing of students' skills and abilities during generalization and systematization of knowledge, integrated practical exercises, laboratory works, and business games are considered. Indicators of the formation levels of training activities motivation, professional motivation, self-motivation, levels of knowledge and skills in the probability theory and stochastic processes course, levels of development of professional and analytical thinking, level of applying some e-tools are analyzed by author. The possibility of using measuring tools, including questionnaires, surveys,

freshman test, modular tests, exams and special engineering disciplines test, current tests is underlined.

Keywords: professionally oriented education, teaching model, practical classes, future engineers, probability theory and stochastic processes.

Шерман М.І.

Херсонський державний університет, Херсон

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ВІДЕО-КОНСУЛЬТАЦІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ

У статті проаналізовано сучасні уявлення щодо структури та змістового наповнення компонентів інформаційної компетентності майбутніх економістів, відображені у фахових джерелах. Доведено необхідність розробки програмних засобів наочно-консультативного призначення, придатних для якісного опанування майбутніми економістами новими програмними засобами навчального та професійного призначення в умовах обмеженого часу. Шляхом порівняння основних можливостей вільно розповсюджуваних комп'ютерних засобів створення відео-консультацій обрано програмний засіб створення динамічних відео-консультацій відповідно до тематики навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології», що передбачена навчальним планом професійної підготовки майбутніх економістів. Розроблені окремі зразки відео-консультацій та здійснена експериментальна перевірка функціонування цих програмних засобів. У процесі педагогічного експерименту досліджувалися та порівнювалися узагальнені показники навчальної успішності – середній бал та коефіцієнт якості навчальної успішності студентів з найбільш складних тем дисципліни «Інформаційні системи і технології» у контрольній та експериментальній групах. У процесі статистичного аналізу даних, одержаних у результаті педагогічного експерименту, були обчислені показники описової статистики та критерій χ^2 , на основі чого сформульовано висновки щодо ефективності та придатності розроблених відео-консультацій до використання у системі формування інформаційної компетентності майбутніх економістів.

Ключові слова: майбутні економісти, інформаційна компетентність, мультимедійні програмні засоби, відео-консультації навчального призначення.

Шерман М.И.

Херсонский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ВИДЕО-КОНСУЛЬТАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

В статье проанализированы современные представления относительно структуры и смыслового наполнения компонентов информационной компетентности будущих экономистов, размещенные в профессиональных источниках. Обоснована необходимость разработки программных средств наглядно-консультативного назначения, пригодных для качественного овладения будущими экономистами новыми программными средствами учебного и профессионального назначения в условиях ограниченного времени. Путем сравнения основных возможностей свободно распространяемых компьютерных средств создания видео-консультаций избрано программное средство создания динамических видео-консультаций, соответствующих тематике учебной дисциплины «Информационные системы и технологии», которая предусмотрена учебным планом профессиональной подготовки будущих экономистов. Разработаны отдельные образцы видео-консультаций и осуществлена экспериментальная проверка функционирования этих программных средств. В процессе педагогического эксперимента исследовались и сравнивались обобщенные показатели учебной успеваемости – средний балл и коэффициент качества учебной успеваемости студентов по наиболее сложным темам дисциплины «Информационные системы и

технології» в контрольній і експериментальній групах. В процесі статистичного аналізу даних, отриманих в результаті педагогічного експерименту, були розраховані показники описальної статистики і критерій χ^2 , на основі чого сформульовані висновки щодо ефективності і придатності розроблених відео-консультацій к використанню в системі формування інформаційної компетентності майбутніх економістів.

Ключевые слова: майбутні економісти, інформаційна компетентність, мультимедійні програмні засоби, відео-консультації навчального призначення.

Michael Sherman

Kherson State University

MULTIMEDIA VIDEO-CONSULTATIONS USING IN FORMING INFORMATIVE COMPETENCE OF FUTURE ECONOMISTS

In the article modern presentations in relation to a structure and semantic filling of components of informative competence of future economists are analysed, placed in professional sources. The necessity of development of program tools of evident and consultative purpose, suitable for the high-quality capture by future economists by new program tools of educational and professional purpose in the conditions of the limited time, is grounded. By comparison of basic possibilities of freely expandable computer tools of creation of videos-consultations the program tool of creation of dynamic videos-consultations proper to the subject of the educational discipline «Informative systems and technologies» is select, which is foreseen by the curriculum of professional preparation of future economists. The separate standards of videos-consultations are developed and experimental verification of functioning of these program tools is carried out. In the process of pedagogical experiment were explored and compared the generalized indexes of educational progress – middle mark and coefficient of quality of educational progress of students on the most difficult themes of discipline the «Informative systems and technologies» in control and experimental groups. In the process of statistical data analysis, got as a result of pedagogical experiment, the indexes of descriptive statistics and criterion χ^2 were calculated, what conclusions in relation to efficiency and fitness of the developed videos-consultations to the use in the system of forming of informative competence of future economists are formulated on the basis of.

Keywords: future economists, informative competence, multimedia program tools, videos-consultations of educational purpose.

Щербина О.А.

Київський національний університет будівництва і архітектури

ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ УСПІШНОСТІ І ВІДВІДУВАНOSTІ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE

У статті розглядається використання системи управління навчанням Moodle для обліку поточної успішності та відвідуваності занять студентами в умовах денної форми навчання. Проаналізовані системи оцінювання, що використовуються у вищих навчальних закладах України. Їх основою у більшості випадків є система накопичення балів, яка є зручною для ручного обчислення підсумкових оцінок у кінці семестру, але незручною для порівняння поточної успішності студентів з різних предметів і у різні моменти часу протягом семестру. Також ця система є незручною для виставлення поточних оцінок, бо викладачам часто доводиться користуватися незвичними для них шкалами, відмінними від п'ятибальної. Тому замість суми балів автором пропонується використовувати математично еквівалентну їй середньозважену оцінку, що дозволяє позбавитися вказаних вище недоліків. Розглядаються питання реалізації пропонованої системи оцінювання засобами журналу оцінок системи управління навчанням Moodle. Розглянуто модуль обліку відвідуваності та запропоновано спосіб використання модуля субкурс для спільного імпорту даних про відвідуваність і успішність до журналу оцінок курсу, де розраховується загальний рейтинг студента з усіх дисциплін.

Ключові слова: система оцінювання, організація обліку успішності і відвідуваності, Moodle.

Щербина А. А.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА УСПЕВАЕМОСТИ И ПОСЕЩАЕМОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE

В статье рассматривается использование системы управления обучением Moodle для учета текущей успеваемости и посещаемости занятий студентами в условиях дневной формы обучения. Проанализированы системы оценивания, используемые в высших учебных заведениях Украины. Их основой в большинстве случаев является система накопления баллов, которая удобна для ручного вычисления итоговых оценок в конце семестра, но неудобна для сравнения текущей успеваемости студентов по разным предметам и в разные моменты времени в течение семестра. Также эта система неудобна для выставления текущих оценок, поскольку преподавателям часто приходится пользоваться непривычными для них шкалами, отличными от пятибалльной. Поэтому вместо суммы баллов предлагается использовать математически эквивалентную ей средневзвешенную оценку, позволяющую избавиться от указанных выше недостатков. Рассматриваются вопросы реализации предлагаемой системы оценивания средствами журнала оценок системы управления обучением Moodle. Рассмотрен модуль учета посещаемости и предложен способ использования модуля субкурса для совместного импорта данных о посещаемости и успеваемости в журнал оценок курса, где рассчитывается общий рейтинг студента по всем дисциплинам.

Ключевые слова: система оценивания, организация учета успеваемости и посещаемости, Moodle.

Alexandre Scherbyna

Київський національний університет будівництва і архітектури

ORGANIZATION OF PROGRESS AND ATTENDANCE TRACKING IN THE MOODLE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

The article considers usage of Moodle learning management system for current progress and attendance tracking of full time students. Evaluation systems, which are used in universities of Ukraine, are analyzed. Their basis in most cases is point accumulation system, which is useful for manual calculation of final grades at the end of the semester, but it is not useful for comparison of current students' achievements at different subjects or achievements at any time during the semester. Also this system is not useful for putting current grades, because teachers often have to use unusual grade scales which are different from 5-point system. Because of that it is proposed to use mathematically equivalent weighted average grade, which allows to avoid mentioned disadvantages. Questions of implementation of proposed system are considered by means of gradebook of Moodle learning management system. Attendance accounting module is considered and method of using subcourse module for attendance and grades shared data import in course gradebook, where student's rating is calculated for all disciplines is proposed.

Keywords: Keywords: evaluation system, the organization progress and attendance records, Moodle.

Коректор – Вінник М.О., Тарасіч Ю.Г.
Комп'ютерне макетування – Фоменко С.А.

Підписано до друку 30.04.14.
Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умовн. друк. арк. 23,13. Наклад 300.

Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво серія ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
Видано Управлінням у справах преси та інформації Херсонської облдержадміністрації.