

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI 10.14308/ite

**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 4 (33)

Херсон – 2017

УДК 004:37

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

Затверджено до друку вченою радою
Херсонського державного університету
(протокол № 7 від 26.12.17)

**Внесено до Переліку наукових фахових видань України
(Постанова Президії ВАК України від 14.04.10 р. №1-05/03,
Наказ Міністерства освіти і науки України від 13.07.2015, № 747)**

Головний редактор

Співаковський Олександр Володимирович – Херсонський державний університет, Україна

Асоційовані редактори

Гуржій Андрій Миколайович – НАПН України, Україна
Єрмолаєв Вадим Анатолійович – Запорізький національний університет, Україна
Вінник Максим Олександрович – Херсонський державний університет, Україна

Відповідальні секретарі

Кравцов Геннадій Михайлович – Херсонський державний університет, Україна
Тарасіч Юлія Геннадіївна – Херсонський державний університет, Україна

Літературний редактор

Гнедкова Ольга Олександрівна – Херсонський державний університет, Україна

Редакційна колегія

Андрієвський Борис Макійович – Херсонський державний університет, Україна
Биков Валерій Юхимович – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Україна
Богомолов Сергій – Австралійський національний університет, Австралія
Ваган Терзіян – Університет Ювяскюля, Фінляндія
Вангула Алагар – Університет Конкордія, Канада
Гері Л. Пратт – Східний університет Вашингтона, США
Генріх Майр – Альпен-Адрия-університет, Клагенфурт, Австрія
Девід Камачо – Мадридський автономний університет, Іспанія
Думітру Ден Бурдеску – Університет Крайови, Румунія
Кушнір Наталія Олександрівна – Херсонський державний університет, Україна
Летичевський Олександр Адольфович – Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова, Україна
Лео Ван Моєргестел – Утрехтський університет прикладних наук, Нідерланди
Львов Михайло Сергійович – Херсонський державний університет, Україна
Морзе Наталія Вікторівна – Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
Нікітченко Микола Степанович – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна
Одінцов Валентин Володимирович – Херсонський державний університет, Україна
Песчаненко Володимир Сергійович – Херсонський державний університет, Україна
Петухова Любов Євгенівна – Херсонський державний університет, Україна
Раков Сергій Анатолійович – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Україна
Саган Олена Валеріївна – Херсонський державний університет, Україна
Спірін Олег Михайлович – Інститут інформаційних технологій і засобів навчання, Україна
Ставрос Деметріадіс – Університет Аристотеля в Салоніках, Греція
Триус Юрій Васильович – Черкаський державний технологічний університет, Україна
Філіпп Лаір – Університет Ніцци-Софії Антиполіс, Франція
Шарко Валентина Дмитрівна – Херсонський державний університет, Україна

Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 4 (33). – Херсон: ХДУ, 2017. – 185 с.

Редакція зберігає за собою право на редагування та скорочення статей. Думки авторів не завжди збігаються з думкою 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.

Свідчення про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 18045-6895ПР.

<http://ite.kspu.edu>

Збірник зареєстровано та представлено у наукометричних та бібліометричних системах і БД: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, РИНЦ, Index Copernicus International S.A., Реферативна база даних "Україніка наукова", Google Scholar.

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,
вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI 10.14308/ite

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
KHERSON STATE UNIVERSITY

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE OF INFORMATIONAL TECHNOLOGIES AND LEARNING TOOLS

Informational Technologies
in Education
SCIENTIFIC JOURNAL

Head Editor: Professor Spivakovskiy O.

Scientific journal was founded in May 2007

4 (33) Issue

Kherson – 2017

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 № 7 from 26.12.17)

**Included in List of Scientific Professional Issues of Ukraine
(Decision of the Presidium of the HAC of Ukraine of 14.04.10 p. №1-05/03,
By order of Ministry of Education and Science of Ukraine of 13.07.2015, № 747)**

Editor-in-Chief

Aleksander Spivakovskiy – Kherson State University, Ukraine

Associate Editors

Andrey Gurzhiy – National Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine

Vadim Ermolayev – Zaporozhye National University, Ukraine

Maksym Vinnyk – Kherson State University, Ukraine

Editorial Assistants

Hennadiy Kravtsov – Kherson State University, Ukraine

Yuliia Tarasich – Kherson State University, Ukraine

Copyeditor

Olga Gnedkova – Kherson State University, Ukraine

Editorial staff:

Boris Andrievskiy – Kherson State University, Ukraine

Valeriy Bykov – Institute of Informational Technologies and Learning Tools, Ukraine

Sergiy Bogomolov – Australian National University, Australia

Vagan Terziyan – University of Jyväskylä, Finland

Vangalur Alagar – Concordia University, Canada

Gary L. Pratt – Eastern Washington University, United States A.

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

Nataliya Kushnir – Kherson State University, Ukraine

Natalia Morze – Borys Grinchenko Kyiv University, Ukraine

Mykola Nikitchenko – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

Valentine Odintsov – Kherson State University, Ukraine

Vladimir Peschanenko – 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 Informational Technologies and Learning Tools, 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 4 (33). – Kherson: KSU, 2017. – 185 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.

Founders: Kherson State University, Institute of Informational Technologies and Learning Tools of National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

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

<http://ite.kspu.edu>

The collected volume is registered and submitted in bibliometric databases and systems: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, ПИИЦ, Index Copernicus International S.A., Abstract database "Україніка наукова", Google Scholar.

Address of editorial staff: Kherson State University
Universytets'ka, 27, Kherson, Ukraine, 73000

ЗМІСТ*

<i>Кушнір В. А.</i> Технологія конструювання квадратних рівнянь і систем лінійних алгебраїчних рівнянь з параметрами в Maple-середовищі	7
<i>Хомченко А. Н., Коваль Н. В., Осипова Н. В.</i> Комп'ютерні експерименти зі скінченними елементами вищих порядків.....	25
<i>Вакалюк Т.А.</i> Модель процесу реалізації проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики	39
<i>Кравцов Г.М., Баєв А.С., Лемещук О.І., Орлов В.В.</i> Мультимедійний редактор віртуальної фізичної лабораторії в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет»	63
<i>Кухаренко В.М.</i> Проектування програми курсу «Змішане навчання».....	80
<i>Svitlana Lytvynova, Oleksandr Burov</i> Corporate Social Networks in Education: Experience of Use	93
<i>Монахова Т. В.</i> Інформаційно-змістова специфіка викладання дисципліни «Сучасна українська мова ЗМІ» на факультетах журналістики	107
<i>Таточенко В. І., Шипко А. Л.</i> Сучасні тенденції оновлення системи професійної підготовки майбутнього вчителя математики.....	118
<i>Ткачук Г.В.</i> Змішане навчання та особливості використання ротаційної моделі у навчальному процесі	143
<i>Tetiana Goncharenko</i> Information Technologies as the Tool of Efficiency Improving of Future Physics Teachers Training to Laboratory Session in Optics	157
<i>Відомості про авторів</i>	167
<i>Анотації</i>	171

* Назви статей подані відповідно до мови, якою вони публікуються

CONTENTS

<i>Vasyl Kushnir</i>	
Technology of Constructing of Quadratic Equations and Systems of Linear Algebraic Equations with Parameters in a Maple-medium	7
<i>Anatoliy Khomchenko, Natalia Koval, Natalia Osipova</i>	
Computer Experiments With Finite Elements of Higher Order.....	25
<i>Tetiana Vakaliuk</i>	
Model of Project Implementation Project for a Cloud Oriented Educational Environment for Preparation of Informational Baccalaureates	39
<i>Hennadiy Kravtsov, Andrii Baiev, Oleksandr Lemeshchuk, Viktor Orlov</i>	
Multimedia Editor of Virtual Physical Laboratory in Distance Learning System «Kherson Virtual University».....	63
<i>Volodymyr Kukhareiko</i>	
Design Course Program "Blended Learning"	80
<i>Svitlana Lytvynova, Oleksandr Burov</i>	
Corporate Social Networks in Education: Experience of Use	93
<i>Tetiana Monakhova</i>	
The Information and Content Specificity of the Teaching the Discipline "Modern Ukrainian Language of Media" at the Journalism Faculties	107
<i>Vladimir Tatochenko, Andrii Shypko</i>	
Modern Trends to Upgrade the Professional Training System of the Future Mathematics Teacher	118
<i>Halyna Tkachuk</i>	
Blended Learning and Features of the Use of the Rotation Model in the Educational Process	143
<i>Tetiana Goncharenko</i>	
Information Technologies as the Tool of Efficiency Improving of Future Physics Teachers Training to Laboratory Session in Optics	157
<i>Information about authors</i>	167
<i>Summary</i>	171

УДК: 37.016.91:51

Кушнір В. А.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна

**ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУЮВАННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ
І СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРАМИ
В MAPLE-СЕРЕДОВИЩІ**

DOI: 10.14308/ite000647

Досліджується проблема конструювання квадратних рівнянь і систем рівнянь з параметрами з використанням Maple-технології. На сьогодні в навчальний процес усе частіше впроваджуються «задачі зворотного мислення» (В.А.Крутенський) або просто «зворотні задачі» (П.М.Ерднієв). Задачі конструювання математичних завдань заздалегідь визначеного виду і з визначеними властивостями є зворотними завданнями, котрі розгортають ще один аспект навчальної ситуації і тим самим створюють «надлишок її бачення» (М.М.Бахтін). Розв'язування зворотних задач розвивають у студентів чи учнів мислення, уяву та інші вищі психічні функції. Однак їх упровадження в навчальний процес ще недостатнє. Однією з причин такої ситуації є недостатня кількість посібників з достатньою кількістю варіантів однотипних завдань. Особливо це стосується конструювання завдань з параметрами. Конструювання в «ручному режимі» вимагає значних часових, когнітивних, фізичних та інших затрат, несе в собі ризики технічних та обчислювальних помилок. У час інформаційного суспільства і цифрової економіки є всі можливості виконувати дії конструювання в певному ІКТ-середовищі (у нас Maple-середовище), що значною мірою розв'язує наведені проблеми конструювання, створює нове інтегративне навчально-інформаційне середовище, дозволяє в автоматичному режимі продукувати достатню кількість різних варіантів однотипних завдань.

Задачі з параметрами є одними із завдань, розв'язання котрих вимагає від суб'єктів учіння творчості, зокрема нестандартного підходу до розв'язування. Кожна задача з параметрами вимагає свого окремого способу й алгоритму розв'язування і тому вимагає продуктивного учіння, що не вписується в стандартні способи й алгоритми. Стаття присвячена розв'язуванню наведених проблем.

Ключові слова: технологія, алгоритм, система лінійних рівнянь, математична модель.

Актуальність проблеми. Сучасна математична освіта все більше схиляється до фундаментальності в змісті й до продуктивної діяльності учнів і студентів. Особливо це стосується ліцеїв і шкіл з поглибленим вивченням математики й інформатики, вищих педагогічних навчальних закладів. Саме оптимальне поєднання математики й можливостей сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) при її навчанні дозволяє створювати технології автоматичного конструювання достатньої кількості завдань з математики заздалегідь визначеного виду й властивостями (див. В.А.Кушнір [3]), що надає можливість здійснювати ефективно індивідуальне навчання, створювати достатню кількість варіантів тестових однотипних завдань, надавати індивідуальні завдання підвищеної складності.

До завдань підвищеної складності відносяться рівняння, нерівності та системи рівнянь з параметрами, зокрема, квадратні рівняння й нерівності та системи лінійних рівнянь з



параметрами. Такі завдання вимагають знань не тільки способу й відповідного алгоритму розв'язування, а й дослідження існування та кількості розв'язків та їх відшукування залежно від значень параметрів. Тоді процес розв'язування рівнянь (систем) чи нерівностей носить пошуково-дослідницький характер, учіння формує в учня чи студента початкові дослідницькі уміння і навички, зокрема уміння і навички конструювання і виконання дослідницьких дій (В.А. Кушнір [2]).

На сьогодні ще недостатньо посібників і підручників з достатньою кількістю варіантів однотипних задач з параметрами, що значно утруднює організацію індивідуальної роботи з учнями в класах з поглибленою програмою з математики. Тому ми і намагаємося якоюсь мірою розв'язати і цю проблему.

Аналіз останніх досліджень та публікацій з проблеми дослідження.

Психологічними і методичними проблемами конструювання зворотних задач займалися В.А. Крутенький, П.М. Ерднієв. З появою нових можливостей ІКТ проблемами конструювання зворотних задач займалися представники наукових шкіл М.І. Жалдака, В.Ю. Бикова, С.О. Семерікова та іншими представниками СКА. Однак проблеми конструювання завдань з параметрами з використанням ІКТ ще мало досліджені, що й стало причиною появи цієї розвідки.

Предметом дослідження є процес конструювання квадратних рівнянь і систем лінійних рівнянь з параметрами в Maple-середовищі.

Maple-середовище вибрано з огляду на те, що: 1) студенти вивчали в певному обсязі дану ІКТ; 2) у даному середовищі можливі символічні обчислення.

Мета дослідження полягає в створенні способів, алгоритмів і програм конструювання квадратних рівнянь і систем лінійних рівнянь з параметрами в Maple-середовищі.

Завдання дослідження:

1. Створення способів і відповідних алгоритмів конструювання квадратних рівнянь і систем лінійних рівнянь з параметрами в Maple-середовищі.
2. Створення програм конструювання квадратних рівнянь і систем лінійних рівнянь з параметрами в Maple-середовищі.
3. Проформування достатньої кількості варіантів однотипних завдань з параметрами.

Виклад основного матеріалу

1. Конструювання рівнянь і нерівностей

У статті пропонується конструювати квадратні рівняння з параметрами виду

$$(k1 \cdot a + b1) \cdot x^2 + (k2 \cdot a + b2) \cdot x + (k3 \cdot a + b3) = 0 \quad (1)$$

з використанням можливостей Maple-технології. Розв'яжемо рівняння (1) в Maple-технології, одержимо

$$\text{solve}((k1 \cdot a + b1) \cdot x^2 + (k2 \cdot a + b2) \cdot x + (k3 \cdot a + b3) = 0, \{x\}); \quad (2)$$

Після перетворень дискримінант рівняння (1) набуде вигляду

$$s1 := (-4 k1 k3 + k2^2) a^2 + (-4 b1 k3 + 2 b2 k2 - 4 b3 k1) a - 4 b1 b3 + b2^2 \quad (3)$$

Розкриємо в дискримінанті тричлена (3) дужки і поділимо на 16

$$s2 := \text{simplify}(((-4 b1 k3 + 2 b2 k2 - 4 b3 k1)^2 - 4 \cdot (-4 k1 k3 + k2^2) \cdot (-4 b1 b3 + b2^2)));$$

$$s21 := \frac{s2}{16};$$

Одержимо

$$s_2 := 16 b_1^2 k_3^2 - 16 b_1 b_2 k_2 k_3 - 32 b_1 b_3 k_1 k_3 + 16 b_1 b_3 k_2^2 + 16 b_2^2 k_1 k_3 - 16 b_2 b_3 k_1 k_2 + 16 b_3^2 k_1^2$$

$$s_{21} := b_1^2 k_3^2 - b_1 b_2 k_2 k_3 - 2 b_1 b_3 k_1 k_3 + b_1 b_3 k_2^2 + b_2^2 k_1 k_3 - b_2 b_3 k_1 k_2 + b_3^2 k_1^2$$

Поставимо умову: $s_{21} > 0$, що означає існування двох різних коренів рівняння (3).

Або $s_{21} = q^2$.

Розв'яжемо рівняння

$$\text{solve}(s_{21} = q^2, \{k_1, k_2, k_3, b_1, b_2, b_3\}); \quad (4)$$

з шістьма невідомими, де q дійсне додатне число.

Одержимо два розв'язки

$$\left\{ b_1 = b_1, b_2 = \frac{1}{2} \frac{1}{k_1 k_3} \left(b_1 k_2 k_3 + b_3 k_1 k_2 + \left(-4 b_1^2 k_1 k_3^3 + b_1^2 k_2^2 k_3^2 + 8 b_1 b_3 k_1^2 k_3^2 - 2 b_1 b_3 k_1 k_2^2 k_3 - 4 b_3^2 k_1^3 k_3 + b_3^2 k_1^2 k_2^2 + 4 k_1 k_3 q^2 \right)^{1/2} \right), b_3 = b_3, k_1 = k_1, k_2 = k_2, k_3 = k_3 \right\} \quad (5)$$

$$\left\{ b_1 = b_1, b_2 = -\frac{1}{2} \frac{1}{k_1 k_3} \left(-b_1 k_2 k_3 - b_3 k_1 k_2 + \left(-4 b_1^2 k_1 k_3^3 + b_1^2 k_2^2 k_3^2 + 8 b_1 b_3 k_1^2 k_3^2 - 2 b_1 b_3 k_1 k_2^2 k_3 - 4 b_3^2 k_1^3 k_3 + b_3^2 k_1^2 k_2^2 + 4 k_1 k_3 q^2 \right)^{1/2} \right), b_3 = b_3, k_1 = k_1, k_2 = k_2, k_3 = k_3 \right\} \quad (5)$$

Поставимо умову: щоб із виразу, що стоїть в розв'язках (5) під знаком квадратного кореня, корінь добувався націло, тобто виконувалася умова

$$L_1 := -4 b_1^2 k_1 k_3^3 + b_1^2 k_2^2 k_3^2 + 8 b_1 b_3 k_1^2 k_3^2 - 2 b_1 b_3 k_1 k_2^2 k_3 - 4 b_3^2 k_1^3 k_3 + b_3^2 k_1^2 k_2^2 + 4 k_1 k_3 q^2 = m^2; \quad (6)$$

що дозволить при дослідженні розв'язків рівняння (1) легко виконати обчислення

Розв'яжемо систему рівнянь (4) – (6). Отримаємо

$$L := \text{solve}(\{L_1, s_{21} = q^2\}, \{k_1, k_2, k_3, b_1, b_2, b_3\}); \quad (7)$$

$$'L[5]' = L[5]; 'L[6]' = L[6]; 'L[7]' = L[7]; 'L[8]' = L[8]; \quad (8)$$

Чотири розв'язки (8) із восьми системи (7) ми використаємо:

$$L_5 = \left\{ b_1 = \frac{q(b_2 k_1 k_3 - m)}{k_3 m}, b_2 = b_2, b_3 = \frac{b_2 k_3 q}{m}, k_1 = k_1, k_2 = \frac{m}{q}, k_3 = k_3 \right\}$$

$$L_6 = \left\{ b_1 = \frac{q(b_2 k_1 k_3 + m)}{k_3 m}, b_2 = b_2, b_3 = \frac{b_2 k_3 q}{m}, k_1 = k_1, k_2 = \frac{m}{q}, k_3 = k_3 \right\}$$

$$L_7 = \left\{ b_1 = -\frac{q(b_2 k_1 k_3 + m)}{k_3 m}, b_2 = b_2, b_3 = -\frac{b_2 k_3 q}{m}, k_1 = k_1, k_2 = -\frac{m}{q}, k_3 = k_3 \right\}$$

$$L_8 = \left\{ \begin{array}{l} b1 = -\frac{q(b2 k1 k3 - m)}{k3 m}, b2 = b2, b3 = -\frac{b2 k3 q}{m}, k1 = k1, k2 = -\frac{m}{q}, k3 \\ = k3 \end{array} \right\}$$

Останні чотири розв'язки нелінійної системи (7) ми не використовували, оскільки розв'язки системи (7) там не будуть раціональними виразами.

Складемо алгоритмічний припис конструювання рівнянь виду (1) з умовою, що при дослідженні розв'язків від параметра a відповідні квадратні рівняння (4) матимуть раціональні розв'язки.

Алгоритм. Складено відповідно розв'язку L[5] системи (7).

1. Генеруємо значення вільних змінних $b1, k1, k3$ з певного проміжку.

Перевіряємо, щоб $b1, k1, k3$ не були рівні нулю. Або $b1 \cdot k1 \cdot k3 \neq 0$

У супротивному знову їх генеруємо.

2. Генеруємо натуральні q і m .

3. Обчислюємо

$$b1 := \frac{q(b2 k1 k3 - m)}{k3 m}; b3 := \frac{b2 k3 q}{m}; k2 := -\frac{m}{q};$$

4. Перевіряємо, щоб $b1$ не був рівний нулю. В супротивному знову генерувати q і m і знову обчислювати $b1$, поки $b1$ рівне нулю.

5. Перевіряємо систему умов: щоб коефіцієнти квадратного рівняння (3) не були рівними нулю (їх добуток не був рівний нулю); щоб коефіцієнти при

a і a^2 не відрізнялися на сталу. У супротивному разі конструювання рівняння

(1) припиняється і керування передається на кінець алгоритму.

5. Друкуємо приклад

$$(k1 \cdot a + b1) \cdot x^2 + (k2 \cdot a + b2) \cdot x + (k3 \cdot a + b3) = 0$$

6. Якщо потрібно декілька варіантів прикладів, то йдемо на початок алгоритму.

7. Кінець роботи алгоритму.

Програма 1. (Складена на основі розв'язку L[6] системи (7)).

$k := 30; i := 1;$

while $i \leq 30$ **do** $y := \text{rand}(-2..2); z := \text{rand}(1..2); b2 := y(); k1 := y(); k3 := y();$

while $b2 \cdot k1 \cdot k3 = 0$ **do** $b2 := y(); k1 := y(); k3 := y()$ **end do;**

$q := z(); m := z();$

$b1 := \frac{q(b2 k1 k3 - m)}{k3 m}; b3 := \frac{b2 k3 q}{m}; k2 := \frac{m}{q};$

while $b1 = 0$ **do** $q := z(); m := z(); b1 := \frac{q(b2 k1 k3 - m)}{k3 m};$ **end do;**

if $(-4 k1 k3 + k2^2)(-4 b1 k3 + 2 b2 k2 - 4 b3 k1) \cdot (-4 b1 b3 + b2^2) \neq 0$
and not($\text{divide}(k1 \cdot a + b1, k2 \cdot a + b2)$) **then**

$\text{print}((k1 \cdot a + b1) \cdot x^2 + (k2 \cdot a + b2) \cdot x + k3 \cdot a + b3 = 0); i := i + 1;$

end if; end do;

Зробимо деякі пояснення до програми.

Умова **if** $(-4 k1 k3 + k2^2)(-4 b1 k3 + 2 b2 k2 - 4 b3 k1) \cdot (-4 b1 b3 + b2^2) \neq 0$
and not($\text{divide}(k1 \cdot a + b1, k2 \cdot a + b2)$) **then**

забезпечує те, що усі коефіцієнти рівняння (3) не дорівнюють нулю, що забезпечує дослідження дискримінанту рівняння (1) як квадратичного тричлена, корені якого будуть раціональні числа. Друга умова оператора говорить, що коефіцієнти при a і a^2 не відрізняються на сталу. Останні оператори програми повинні бути зрозумілі читачеві, вони відображають фундаментальні структури програм, наприклад, написаних на Pascal. З приводу фундаментальності знань, зокрема з інформатики див. С.А. Семиріков [6], С.У. Гончаренко [1], В.А. Кушнір [4].

Результати роботи програми 1.

варіант

$$(-a - 3)x^2 + (a + 2)x + 2a + 4 = 0$$

2 варіант

$$(2a - 1)x^2 + (2a - 2)x - a + 1 = 0$$

3 варіант

$$(a + 1)x^2 + (a + 2)x + 2a + 4 = 0$$

4 варіант

$$(2a - 5)x^2 + (a - 2)x + a - 2 = 0$$

Наведемо приклад розв'язування рівняння виду (1).

$$(-2a - 5)x^2 + (a + 2)x + 2a + 4 = 0 \quad (9)$$

$$1) -2 \cdot a - 5 \neq 0; a \neq -\frac{5}{2};$$

Тоді розв'язки рівняння матимуть вигляд

$$\text{solve}((-2a - 5)x^2 + (a + 2)x + 2a + 4 = 0, \{x\});$$

$$\left\{ x = \frac{1}{2} \frac{a + 2 + \sqrt{17a^2 + 76a + 84}}{2a + 5} \right\}, \left\{ x = \right. \\ \left. -\frac{1}{2} \frac{-a - 2 + \sqrt{17a^2 + 76a + 84}}{2a + 5} \right\}$$

$$\text{solve}(17a^2 + 76a + 84 = 0, \{a\});$$

$$\{a = -2\}, \left\{ a = -\frac{42}{17} \right\}$$

зрозуміло, що при $a = -2$; $x = 0$.

При $a = -\frac{42}{17}$ $x = -8$ і розв'язок рівняння (9) буде один.

При $a < -\frac{42}{17}$ або $a > -2$ розв'язків буде два

$$\left\{ x = \frac{1}{2} \frac{a + 2 + \sqrt{17a^2 + 76a + 84}}{2a + 5} \right\}, \left\{ x = \right. \\ \left. -\frac{1}{2} \frac{-a - 2 + \sqrt{17a^2 + 76a + 84}}{2a + 5} \right\}$$

При $-\frac{42}{17} < a < -2$ дійсних коренів рівняння (9) не має.

$$2) a = -\frac{5}{2};$$

$$x = -2.$$

Для реалізації варіанту розв'язку L[7] системи (7) програма має вигляд:

Програма 2.

$k := 30 : i := 1 :$

while $i \leq 30$ **do** $y := \text{rand}(-2..2) : z := \text{rand}(1..2) : b2 := y() ; k1 := y() ; k3 := y() ;$

while $b2 \cdot k1 \cdot k3 = 0$ **do** $b2 := y() ; k1 := y() ; k3 := y()$ **end do;**

$q := z() ; m := z() ; b1 := \frac{q(b2 k1 k3 + m)}{k3 m} ; b3 := \frac{b2 k3 q}{m} ; k2 := -\frac{m}{q} ;$

while $b1 = 0$ **do** $q := z() ; m := z() ; b1 := \frac{q(b2 k1 k3 + m)}{k3 m} ;$ **end do;**

if $(-4 k1 k3 + k2^2)(-4 b1 k3 + 2 b2 k2 - 4 b3 k1) \cdot (-4 b1 b3 + b2^2) \neq 0$

and not($\text{divide}(k1 \cdot a + b1, k2 \cdot a + b2)$) **then**

$\text{print}(i \text{ варіант}) ; \text{print}((k1 \cdot a + b1) \cdot x^2 + (k2 \cdot a + b2) \cdot x + k3 \cdot a + b3 = 0) ; i := i + 1 :$

end if: end do:

варіант

$$(-2a - 2)x^2 + (-a + 1)x + a + 1 = 0$$

2 варіант

$$(-a - 3)x^2 + (-a + 2)x - a - 2 = 0$$

3 варіант

$$\left(2a + \frac{3}{2}\right)x^2 + (-2a + 2)x - 2a - 2 = 0$$

4 варіант

$$(a - 3)x^2 + \left(-\frac{1}{2}a - 2\right)x + 2a - 8 = 0$$

Можна для самостійної індивідуальної роботи (чи тестування) пропонувати ще такі завдання на основі розв'язку L[8] системи (6).

варіант

$$\left(\frac{3}{4}a - 6\right)x^2 + (a + 1)x - a + 2 = 0$$

2 варіант

$$\left(-\frac{3}{4}a - \frac{3}{2}\right)x^2 + (2a - 2)x - a + 2 = 0$$

3 варіант

$$\left(\frac{3}{8}a - \frac{5}{8}\right)x^2 + (-a + 2)x - 2a + 2 = 0$$

4 варіант

$$\left(-\frac{3}{8}a - \frac{3}{8}\right)x^2 + (-a - 2)x + 2a - 2 = 0$$

2. Конструювання систем лінійних рівнянь.

За основу конструювання системи лінійних рівнянь (СЛР) з двома параметрами можна взяти метод Гауса чи значення основного та допоміжних визначників системи.

Позначимо через A_0, A_1, A_2, A_3 – головний та допоміжні матриці системи трьох рівнянь з трьома невідомими x_1, x_2 і x_3 . Розширену матрицю системи, котру будемо генерувати випадковим чином, позначимо через A :

$$A := \begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} \end{bmatrix}; \quad (10)$$

Розташуємо параметри a і i в розширеній матриці (1) так, щоб головний і допоміжні визначники стосовно a і i в були многочленами не вище другого порядку, що приведе до системи нелінійних рівнянь другого порядку. Опишемо процес конструювання СЛР з умовою, що вона може мати один або безліч розв'язків у вигляді алгоритму, котрий буде реалізовуватися в середовищі Maple в інтерактивному режимі.

Алгоритм_1 конструювання СЛР з двома параметрами в середовищі Maple, котра може мати єдиний розв'язок або безліч розв'язків.

1. Генеруємо розширену матрицю СЛР:

$$A := \begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} \end{bmatrix};$$

2. Присвоюємо деяким елементам матриці A значення параметрів a і i в:

$$A[1, 1] := a : A[3, 1] := b : A[2, 3] := a : A[2, 4] := a :$$

3. Отримаємо систему рівнянь з параметрами, з головною матрицею

$$A = \begin{bmatrix} a & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & a & a \\ b & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} \end{bmatrix}$$

4. Виділяємо з розширеної матриці A головну матрицю A_0 та допоміжні матриці A_1, A_2, A_3 (d_0, d_1, d_2, d_3 визначники відповідних матриць):

- 4.1. Виділяємо матрицю A_0 .
- 4.2. Міняємо місцями у матриці A перший стовпчик з останнім.
- 4.3. Виділяємо матрицю A_1 .
- 4.4. Міняємо місцями у матриці A другий стовпчик з останнім.
- 4.5. Виділяємо матрицю A_2 .
- 4.6. Міняємо місцями у матриці A третій стовпчик з останнім.
- 4.7. Виділяємо матрицю A_3 .

5. Обчислюємо визначники d_0, d_1, d_2, d_3 матриць A_0, A_1, A_2, A_3 , котрі містять параметри a і i в:

6. Розв'язуємо систему рівнянь відносно параметрів a і i в,

$$\{d_0 = 0, d_1 = 0, d_2 = 0, d_3 = 0\} \quad (11)$$

розв'язки котрої (якщо вони існують) забезпечать існування безлічі розв'язків СЛР.

7. Вводимо вектор невідомих

$$x := \text{Vector}(3, [x1, x2, x3]) :$$

8. Записуємо систему рівнянь з двома параметрами, яка матиме за певних значень параметрів і при певних обмеженнях на коефіцієнти безліч розв'язків.

Наступна програма розв'язує СЛР з двома параметрами у загальному вигляді, що водночас є основою конструювання СЛР з двома параметрами для випадків існування безлічі розв'язків, одного розв'язку, відсутності розв'язків.

Програма_1 розв'язування СЛР у загальному вигляді за умови, щоб вона мала безліч розв'язків:

with(LinearAlgebra) : i := 1 : unassign('a','b','c','A','P') :

$$A := \begin{bmatrix} m_{1,1} & m_{1,2} & m_{1,3} & m_{1,4} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & m_{2,3} & m_{2,4} \\ m_{3,1} & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} \end{bmatrix} ;$$

A[1, 1] := a : A[3, 1] := b : A[2, 3] := a : A[2, 4] := a :
'A'=A;

A0 := SubMatrix(A, [1..3], [1..3]);

A01 := ColumnOperation(A, [1, 4]);

A1 := SubMatrix(A01, [1..3], [1..3]);

A02 := ColumnOperation(A, [2, 4]);

A2 := SubMatrix(A02, [1..3], [1..3]);

A03 := ColumnOperation(A, [3, 4]);

A3 := SubMatrix(A03, [1..3], [1..3]);

d0 := collect(Determinant(A0), [a, b]);

d1 := collect(Determinant(A1), [a, b]);

d2 := collect(Determinant(A2), [a, b]);

d3 := collect(Determinant(A3), [a, b]);

Q := A0x : c := SubMatrix(A, [1..3], [4]) :

print(Варіант i) :

for k from 1 by 1 to 3 do print(Q[k] = c[k, 1]) end do:

L := solve({d0=0, d1=0, d2=0, d3=0}, {a, b}); assign(L) :

print('d2'=simplify(d2)); print('d3'=simplify(d3));

'A'=A;

x := Vector(3, [x1, x2, x3]) :

Q := A0x : c := SubMatrix(A, [1..3], [4]) :

print(Варіант i) :

for k from 1 by 1 to 3 do print(Q[k] = c[k, 1]) end do:

print(Відповідь) :

P := LinearSolve(SubMatrix(A, [1..3], [1..3]), SubMatrix(A, [1..3], [4]));

Результати роботи програми_1.

$$A0 := \begin{bmatrix} a & m_{1,2} & m_{1,3} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & a \\ b & m_{3,2} & m_{3,3} \end{bmatrix}$$

$$A01 := \begin{bmatrix} m_{1,4} & m_{1,2} & m_{1,3} & a \\ a & m_{2,2} & a & m_{2,1} \\ m_{3,4} & m_{3,2} & m_{3,3} & b \end{bmatrix}$$

$$A1 := \begin{bmatrix} m_{1,4} & m_{1,2} & m_{1,3} \\ a & m_{2,2} & a \\ m_{3,4} & m_{3,2} & m_{3,3} \end{bmatrix}$$

$$A02 := \begin{bmatrix} a & m_{1,4} & m_{1,3} & m_{1,2} \\ m_{2,1} & a & a & m_{2,2} \\ b & m_{3,4} & m_{3,3} & m_{3,2} \end{bmatrix}$$

$$A2 := \begin{bmatrix} a & m_{1,4} & m_{1,3} \\ m_{2,1} & a & a \\ b & m_{3,4} & m_{3,3} \end{bmatrix}$$

$$A03 := \begin{bmatrix} a & m_{1,2} & m_{1,4} & m_{1,3} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & a & a \\ b & m_{3,2} & m_{3,4} & m_{3,3} \end{bmatrix}$$

$$A3 := \begin{bmatrix} a & m_{1,2} & m_{1,4} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & a \\ b & m_{3,2} & m_{3,4} \end{bmatrix}$$

$$d0 := -m_{3,2} a^2 + (b m_{1,2} + m_{2,2} m_{3,3}) a - m_{1,3} m_{2,2} b - m_{1,2} m_{2,1} m_{3,3} + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2}$$

$$d1 := (-m_{1,2} m_{3,3} + m_{1,2} m_{3,4} + m_{1,3} m_{3,2} - m_{1,4} m_{3,2}) a - m_{1,3} m_{2,2} m_{3,4} + m_{1,4} m_{2,2} m_{3,3}$$

$$d2 := (m_{3,3} - m_{3,4}) a^2 + (-m_{1,3} + m_{1,4}) b a + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,4} - m_{1,4} m_{2,1} m_{3,3}$$

$$d3 := -m_{3,2} a^2 + (b m_{1,2} + m_{2,2} m_{3,4}) a - m_{1,4} m_{2,2} b - m_{1,2} m_{2,1} m_{3,4} + m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}$$

(12)

$$L := \left\{ a = -\frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}}, b = -\left(m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3}^2 - 2 m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} + m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,4}^2 - 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} + 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} + 2 m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} - 2 m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} + m_{1,3}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}^2 + m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4} - m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,4}^2 + m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3}^2 + m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4}\right) / \left(\left(m_{1,2} m_{1,3} m_{3,3} - m_{1,2} m_{1,3} m_{3,4} - m_{1,2} m_{1,4} m_{3,3} + m_{1,2} m_{1,4} m_{3,4} - m_{1,3}^2 m_{3,2} + 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - m_{1,4}^2 m_{3,2}\right) m_{2,2}\right) \right\}$$

$$d2 = 0$$

$$d3 = 0$$

$$A = \left[\left[-\frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}}, m_{1,2}, m_{1,3}, m_{1,4} \right], \left[m_{2,1} m_{2,2} - \frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}}, -\frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}} \right], \left[-\left(m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3}^2 - 2 m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} + m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,4}^2 - 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} + 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} + 2 m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} - 2 m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} + m_{1,3}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}^2 + m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4} - m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,4}^2 + m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3}^2 + m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4}\right) / \left(\left(m_{1,2} m_{1,3} m_{3,3} - m_{1,2} m_{1,3} m_{3,4} - m_{1,2} m_{1,4} m_{3,3} + m_{1,2} m_{1,4} m_{3,4} - m_{1,3}^2 m_{3,2} + 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - m_{1,4}^2 m_{3,2}\right) m_{2,2}\right), m_{3,2}, m_{3,3}, m_{3,4} \right] \right]$$

Вариант

$$\frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})x1}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}} + m_{1,2}x2 + m_{1,3}x3 = m_{1,4}$$

$$m_{2,1}x1 + m_{2,2}x2 - \frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})x3}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}} =$$

$$-\frac{m_{2,2}(m_{1,3}m_{3,4} - m_{1,4}m_{3,3})}{m_{1,2}m_{3,3} - m_{1,2}m_{3,4} - m_{1,3}m_{3,2} + m_{1,4}m_{3,2}}$$

$$\begin{aligned}
 & - \left((m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3}^2 - 2 m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} + m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,4}^2 - 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} \right. \\
 & \quad + 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} + 2 m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} - 2 m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} \\
 & \quad + m_{1,3}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}^2 + m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4} - m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,4}^2 + \\
 & \quad \left. m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3}^2 + m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4} \right) x_1 / \left((m_{1,2} m_{1,3} m_{3,3} \right. \\
 & \quad \left. - m_{1,2} m_{1,3} m_{3,4} - m_{1,2} m_{1,4} m_{3,3} + m_{1,2} m_{1,4} m_{3,4} - m_{1,3}^2 m_{3,2} + 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - \right. \\
 & \quad \left. m_{1,4}^2 m_{3,2} \right) m_{2,2} \Big) + m_{3,2} x_2 + m_{3,3} x_3 = m_{3,4}
 \end{aligned}$$

Відповідь

$$\begin{aligned}
 & \left[- \left(-t_{1,1} m_{1,2}^2 m_{1,3} m_{2,1} m_{3,3}^2 - 2 -t_{1,1} m_{1,2}^2 m_{1,3} m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} + -t_{1,1} \right. \right. \\
 & \quad m_{1,2}^2 m_{1,3} m_{2,1} m_{3,4}^2 - 2 -t_{1,1} m_{1,2} m_{1,3}^2 m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} + 2 -t_{1,1} m_{1,2} m_{1,3}^2 m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} \\
 & \quad + 2 -t_{1,1} m_{1,2} m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} - 2 -t_{1,1} m_{1,2} m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} + -t_{1,1} \\
 & \quad m_{1,3}^3 m_{2,1} m_{3,2}^2 - 2 -t_{1,1} m_{1,3}^2 m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}^2 - -t_{1,1} m_{1,3}^2 m_{2,2}^2 m_{3,4}^2 + -t_{1,1} m_{1,3} \\
 & \quad m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 + 2 -t_{1,1} m_{1,3} m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4} - -t_{1,1} m_{1,4}^2 m_{2,2}^2 m_{3,3}^2 - \\
 & \quad \left. m_{1,2}^2 m_{1,4} m_{2,1} m_{3,3}^2 + 2 m_{1,2}^2 m_{1,4} m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} - m_{1,2}^2 m_{1,4} m_{2,1} m_{3,4}^2 \right. \\
 & \quad + 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} - 2 m_{1,2} m_{1,3} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} - 2 m_{1,2} \\
 & \quad m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2} m_{3,3} + 2 m_{1,2} m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2} m_{3,4} - m_{1,3}^2 m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}^2 + m_{1,3}^2 m_{2,2}^2 \\
 & \quad m_{3,4}^2 + 2 m_{1,3} m_{1,4}^2 m_{2,1} m_{3,2}^2 - 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} m_{3,4} - m_{1,4}^3 m_{2,1} m_{3,2}^2 + m_{1,4}^2 \\
 & \quad \left. m_{2,2}^2 m_{3,3}^2 \right) / \left((m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3} - m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,4} - m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} \right. \\
 & \quad + m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} + m_{1,3} m_{2,2}^2 m_{3,4} - m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} \Big) (m_{1,2} m_{3,3} - m_{1,2} m_{3,4} \\
 & \quad \left. - m_{1,3} m_{3,2} + m_{1,4} m_{3,2} \right) \Big], \\
 & \left[-t_{1,1} \right]
 \end{aligned}$$

При іншій конфігурації розташування параметрів a_i в у матриці (10) одержимо іншу систему (12) для визначення значень параметрів a_i в.

Наприклад:

$$A = \begin{bmatrix} m_{1,1} & b & m_{1,3} & m_{1,4} \\ m_{2,1} & m_{2,2} & a & a \\ b & m_{3,2} & m_{3,3} & m_{3,4} \end{bmatrix} \tag{13}$$

Тоді

$$\begin{aligned}
 P := & \left[\left[\left(-t_{1,1} m_{1,2} m_{1,3} m_{3,3} - -t_{1,1} m_{1,2} m_{1,4} m_{3,3} - -t_{1,1} m_{1,3}^2 m_{3,2} + -t_{1,1} m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} \right. \right. \right. \\
 & \quad \left. \left. - m_{1,2} m_{1,3} m_{3,4} + m_{1,2} m_{1,4} m_{3,4} + m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - m_{1,4}^2 m_{3,2} \right) m_{2,2} \right] / \left(\right. \\
 & \quad \left. m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,3} - m_{1,2}^2 m_{2,1} m_{3,4} - m_{1,2} m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} + m_{1,2} m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2} + m_{1,3} \right. \\
 & \quad \left. m_{2,2}^2 m_{3,4} - m_{1,4} m_{2,2}^2 m_{3,3} \right) \Big],
 \end{aligned}$$

система (12) набуде вигляду

$$\begin{aligned}
 d0 &:= (b^2 - m_{1,1} m_{3,2}) a + (-m_{1,3} m_{2,2} - m_{2,1} m_{3,3}) b + m_{1,1} m_{2,2} m_{3,3} + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} \\
 d1 &:= ((-m_{3,3} + m_{3,4}) b + m_{1,3} m_{3,2} - m_{1,4} m_{3,2}) a - m_{1,3} m_{2,2} m_{3,4} + m_{1,4} m_{2,2} m_{3,3} \\
 d2 &:= ((-m_{1,3} + m_{1,4}) b + m_{1,1} m_{3,3} - m_{1,1} m_{3,4}) a + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,4} - m_{1,4} m_{2,1} m_{3,3} \\
 d3 &:= (b^2 - m_{1,1} m_{3,2}) a + (-m_{1,4} m_{2,2} - m_{2,1} m_{3,4}) b + m_{1,1} m_{2,2} m_{3,4} + m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}
 \end{aligned} \quad (14)$$

Розв'язок системи (14) з матрицею (13) буде таким

$$\begin{aligned}
 L &:= \left\{ a = - \left(m_{1,3}^2 m_{2,2} m_{3,4} - m_{1,3} m_{1,4} m_{2,2} m_{3,3} - m_{1,3} m_{1,4} m_{2,2} m_{3,4} \right. \right. \\
 &\quad + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} - m_{1,3} m_{2,1} m_{3,4}^2 + m_{1,4}^2 m_{2,2} m_{3,3} - m_{1,4} m_{2,1} m_{3,3}^2 \\
 &\quad \left. \left. + m_{1,4} m_{2,1} m_{3,3} m_{3,4} \right) / \left(m_{1,1} m_{3,3}^2 - 2 m_{1,1} m_{3,3} m_{3,4} + m_{1,1} m_{3,4}^2 - m_{1,3}^2 m_{3,2} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. + 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - m_{1,4}^2 m_{3,2} \right), b \right\} \\
 &= \frac{m_{1,1} m_{2,2} m_{3,3} - m_{1,1} m_{2,2} m_{3,4} + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} - m_{1,4} m_{2,1} m_{3,2}}{m_{1,3} m_{2,2} - m_{1,4} m_{2,2} + m_{2,1} m_{3,3} - m_{2,1} m_{3,4}}
 \end{aligned}$$

Як видно, системи (12) і (14) нелінійні, розв'язки яких можуть бути раціональними, ірраціональними, комплексними і взагалі розв'язків може не бути. У випадку (12) і (14) системи мають раціональні розв'язки. Вибір конфігурації розташування коефіцієнтів a і b у матриці (10) довільний, вибір раціональних розв'язків відбувається експертним шляхом (комп'ютерний експеримент з програмою_1) з урахуванням того, що у кожному доданку визначника матриці елементи матриці беруться тільки з одного рядка і з одного стовпця. Системи (12) і (14) матимуть єдиний розв'язок, якщо знаменники виразів, котрі визначають a і b , не будуть рівні нулю, що доцільно і достатньо для розв'язування задачі конструювання СЛР з двома параметрами. Тобто повинні виконуватися умови:

$$\begin{aligned}
 m_{1,2} m_{3,3} - m_{1,2} m_{3,4} - m_{1,3} m_{3,2} + m_{1,4} m_{3,2} &\neq 0 \\
 \left(m_{1,2} m_{1,3} m_{3,3} - m_{1,2} m_{1,3} m_{3,4} - m_{1,2} m_{1,4} m_{3,3} + m_{1,2} m_{1,4} m_{3,4} - \right. \\
 \left. m_{1,3}^2 m_{3,2} + 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - m_{1,4}^2 m_{3,2} \right) m_{2,2} &\neq 0
 \end{aligned} \quad (15)$$

для системи (12) і умови

$$\begin{aligned}
 m_{1,1} m_{3,3}^2 - 2 m_{1,1} m_{3,3} m_{3,4} + m_{1,1} m_{3,4}^2 - m_{1,3}^2 m_{3,2} + 2 m_{1,3} m_{1,4} m_{3,2} - \\
 m_{1,4}^2 m_{3,2} &\neq 0 \\
 m_{1,3} m_{2,2} - m_{1,4} m_{2,2} + m_{2,1} m_{3,3} - m_{2,1} m_{3,4} &\neq 0
 \end{aligned}$$

для системи (14).

Існування єдиного розв'язку для СЛР з розширеною матрицею (10) буде забезпечуватися умовою: не рівність нулю головного визначника системи

$$\begin{aligned}
 d0 &:= b (a m_{1,2} - m_{1,3} m_{2,2}) - a^2 m_{3,2} + a m_{2,2} m_{3,3} - m_{1,2} m_{2,1} m_{3,3} \\
 &\quad + m_{1,3} m_{2,1} m_{3,2} \neq 0
 \end{aligned} \quad (16)$$

Рівняння (16) є рівнянням другого порядку відносно параметрів a і b . Геометрично – це еліпс (коло), гіпербола, парабола, пара паралельних прямих, пара прямих, що перетинаються, пара уявних прямих. Отже, усі точки (a, b) площини, що не належать лінії (16) і відповідні значення параметрів a і b будуть задовольняти умову: при цих значеннях параметрів СЛР з головною матрицею (10) матиме єдиний розв'язок.

Умовою того, що СЛР не матиме розв'язку є рівність нулю головного визначника системи і нерівність нулю хоча б одного з допоміжних визначників, що в термінах математичної логіки можна записати так:

$$d0 = 0 \wedge (d1 \neq 0 \vee d2 \neq 0 \vee d3 \neq 0) \quad (17)$$

На основі алгоритму_1 і програми_1 створимо програму_2 конструювання достатньої кількості варіантів СЛР з двома параметрами.

Програма_2.

with(LinearAlgebra) : with(plots) : i := 1 :

while $i \leq 20$ **do** *unassign('a','b','c','A') : A := RandomMatrix(3,4,generator=-3..3);*

A[1,1] := a : A[3,1] := b : A[2,3] := a : A[2,4] := a :

A0 := SubMatrix(A, [1..3], [1..3]);

A01 := ColumnOperation(A, [1,4]);

A3 := SubMatrix(A03, [1..3], [1..3]);

d0 := Determinant(A0); d1 := Determinant(A1);

d2 := Determinant(A2); d3 := Determinant(A3);

ca := coeff(d1, a) :

if $ca \neq 0$ **then** *L1 := solve(d1 = 0, {a}); assign(L1) : end if: $cb := simplify(coeff(d0, b)) :$*

if $cb \neq 0$ **then** *L0 := solve(d0 = 0, {b}) : assign(L0) : end if:*

x := Vector(3, [x1, x2, x3]) : Q := A0x : c := SubMatrix(A, [1..3], [4]) : s := 1 :

for m **from** 1 **by** 1 **to** 3 **do** **for** n **from** 1 **by** 1 **to** 4 **do** *s := s·A[m, n] : end do: end do:*

if $s \cdot ca \cdot cb \neq 0$ **and** $\text{frac}(a) = 0$ **and** $\text{frac}(b) = 0$ **then**

print(Варіант i) :

unassign('a','b','x') : x := Vector(3, [x1, x2, x3]) :

A[1,1] := a : A[3,1] := b : A[2,3] := a : A[2,4] := a :

Q1 := SubMatrix(A, [1..3], [1..3]) :

Q12 := Q1x :

c1 := SubMatrix(A, [1..3], [4]) :

for k **from** 1 **by** 1 **to** 3 **do** *print(Q12[k] = c1[k,1]) : end do:*

P1 := LinearSolve(SubMatrix(A, [1..3], [1..3]), SubMatrix(A, [1..3], [4])) :

print(Відповідь) :

print(P1) : z := Determinant(Q1) :

i := i + 1 :

end if: end do:

Варіант

$$ax1 + 2x2 + x3 = 3$$

$$ax3 + 3x1 - 3x2 = a$$

$$bx1 - 2x2 - 2x3 = -2$$

2 Варіант

$$\begin{aligned}ax1 - 3x2 + 3x3 &= -3 \\ax3 + 3x1 + 3x2 &= a \\bx1 + x2 + x3 &= 2\end{aligned}$$

3 Варіант

$$\begin{aligned}ax1 - x2 - x3 &= -3 \\ax3 - 3x1 + x2 &= a \\bx1 - 3x2 + 3x3 &= 3\end{aligned}$$

4 Варіант

$$\begin{aligned}ax1 + x2 + x3 &= 2 \\ax3 - 3x1 + 3x2 &= a \\bx1 - 3x2 - x3 &= 2\end{aligned}$$

Розглянемо приклад.

Розв'язати СЛР

$$\begin{aligned}ax1 - x2 - x3 &= 3 \\ax3 - 3x1 - 3x2 &= a \\bx1 - x2 + 3x3 &= 1\end{aligned}\tag{18}$$

з розширеною матрицею

$$A = \begin{bmatrix} a & -1 & -1 & 3 \\ -3 & -3 & a & a \\ b & -1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

У загальному випадку розв'язок буде таким:

Відповідь

$$\begin{bmatrix} \frac{6(a-5)}{a^2 - ab - 9a - 3b - 12} \\ \frac{2(a^2 + 2ab + 15)}{a^2 - ab - 9a - 3b - 12} \\ \frac{a^2 - ab - 3a + 9b + 6}{a^2 - ab - 9a - 3b - 12} \end{bmatrix}$$

Умовою того, що розв'язків системи (18) буде безліч, є

$$d0 = 0, d1 = 0, d2 = 0, d3 = 0\tag{19}$$

де

$$\begin{aligned}d0 &= a^2 - ab - 9a - 3b - 12 \\d1 &= 6a - 30, d2 = 2a^2 + 4ab + 30, d3 = a^2 - ab - 3a + 9b + 6\end{aligned}$$

звідки

$$a = 5, b = -4$$

Отримаємо систему

$$\begin{aligned} 5x_1 - x_2 - x_3 &= 3 \\ -3x_1 - 3x_2 + 5x_3 &= 5 \\ -4x_1 - x_2 + 3x_3 &= 1 \end{aligned}$$

Відповідь

$$\begin{bmatrix} \frac{2}{9} + \frac{4}{9} \cdot t^{910}_{1,1} \\ -\frac{17}{9} + \frac{11}{9} \cdot t^{910}_{1,1} \\ -t^{910}_{1,1} \end{bmatrix}$$

Геометрично це означає, що всі лінії (19) повинні мати єдину спільну точку, що й зображено на малюнку 1.

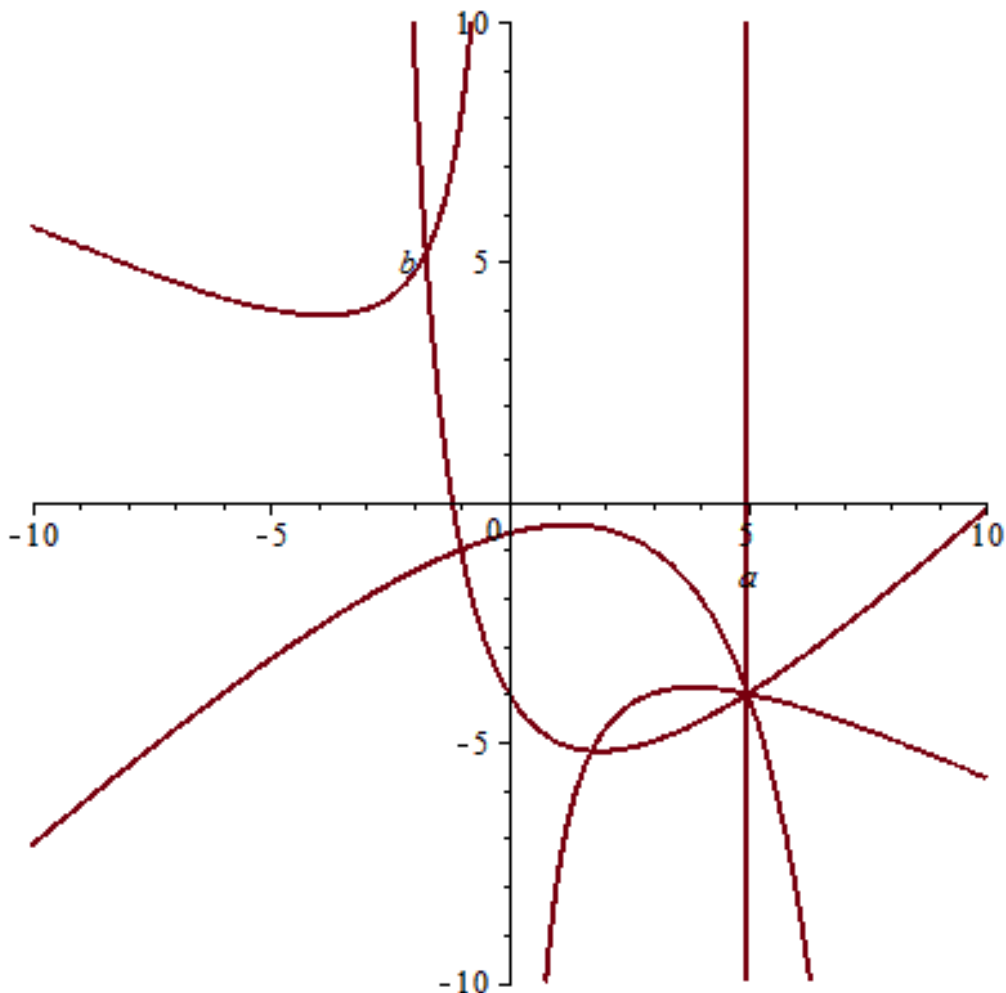


Рис.1. Геометрична ілюстрація розв'язку системи (19)

Для того, щоб система мала єдиний розв'язок, потрібно щоб $d0 \neq 0$.

Система сконструйована так, що вона при певних значеннях параметрів може мати безліч розв'язків або єдиний розв'язок. Стосовно того, щоб система не мала розв'язків, то потрібна дещо інша математична модель на основі логічного виразу (17). Тоді система (19)

не повинна мати жодного розв'язку і визначник основної матриці системи повинен бути рівним нулю, а один з допоміжних визначників не був рівним нулю.

Подальші дослідження в напрямку розвитку наведеної проблематики можуть стосуватися проблем конструювання рівнянь і систем інших видів з параметрами.

Висновки. Конструювання математичних завдань певного виду з задалегідь заданими властивостями в певному ІКТ-середовищі приводить до формування знань і умінь з математичного моделювання, теорії алгоритмів, програмування, що сприяє формуванню інтегративних знань і умінь в учнів чи студентів. Окрім того, технологія такого конструювання дозволяє створити достатню кількість варіантів однотипних задач, зокрема задач з параметрами, котрі все більше входять до завдань ЗНО. Наведена технологія конструювання математичних завдань упроваджена в курси «Вибрані задачі математики» (4-й курс) і «Елементарна математика» (3-й курс) ЦУДПУ ім. В.Винниченка Рекомендуємо джерела [1-7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С.У. (2008). Фундаментальність освіти як дидактичний принцип. *Шлях освіти*, 1 (47), 2 – 6.
2. Кушнір В.А. Дослідницька діяльність у фундаментальній професійній підготовці майбутніх учителів. Наукові записки, Педагогічні науки, Кіровоградський РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 150, 23-28.
3. Кушнір В.А. (2014). Конструювання навчальних завдань з математики: математичні моделі, алгоритми, програми. *Інноваційні технології в освіті*, 18, 030-041.
4. Кушнір В.А. (2014). Проблеми поєднання фундаментального і інноваційного при вивченні математики у вищих навчальних закладах. Витоки педагогічної майстерності: Зб. наук. праць, Полт. педаг. універ. ім.В.Г.Короленка, 20, 161 – 172.
5. Кушнір В.А. (2015). Тенденції та чинники розвитку математичної освіти та їх відображення в змісті підручників. Проблеми сучасного підручника, зб. наук. праць. К.: Педагогічна думка, 15, 317 – 327.
6. Семеріков С.О. (2009). Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: Монографія. Кривий Ріг: Мінерал, К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 284–339.
7. Bernardin L., Chin P., DeMarco P., Geddes R., Hare D., Heal K, ... Workortter S.M. (2011). *Maple Programming Guide*. Canada, Maplesoft, division of Waterloo Maple Inc.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Honcharenko S.U. (2008). Fundamentality of Education as Didactic Principle. *Shlyax osvity*, 1 (47), 2-6.
2. Kushnir V.A. (2016). Research activity in the fundamental professional training of future teachers. *Naukovi zapysky. Seriya: Pedagogichni nauky*, 150, 23-28.
3. Kushnir V.A. (2014). Designing of educational tasks in mathematics: mathematical models, algorithms, programs. *Innovatsiyni tekhnolohiyi v osviti*, 18, 30-41.
4. Kushnir V.A. (2015). Problems of the combination of fundamental and innovative aspects in the study of mathematics in higher educational institutions. *Vytoky pedahohichnoyi maysternosti: Zb. nauk. prats'*, 20,161-172.
5. Kushnir V.A. (2015). Trends and factors in the development of mathematical education and their reflection in the content of textbooks. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: zb. nauk. prats'*, 15, 317-327.
6. Semerikov S.O. (2009). Fundamentalization of teaching of computer science disciplines in high school: Monograph. Krivoy Rog, Mineral.

7. Bernardin L., Chin P., DeMarco P., Geddes R., Hare D., Heal K., ... Workortter S.M. (2011). Maple Programming Guide. Canada, Maplesoft, division of Waterloo Maple Inc.

Стаття надійшла до редакції 11.11.2017.

The article was received 11 November 2017.

Vasyl Kushnir

Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko, Kropivnitsky, Ukraine

TECHNOLOGY OF CONSTRUCTING OF QUADRATIC EQUATIONS AND SYSTEMS OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS WITH PARAMETERS IN A MAPLE-MEDIUM

The problem of constructing quadratic equations and systems of equations with parameters using Maple-technology is studied. Today, the "learning tasks of reverse thinking" (V.A. Krutetsky) or simply "inverse problems" (P.M.Erdniev) are increasingly being introduced into the educational process. The tasks of constructing mathematical tasks in advance of a certain type and certain properties are inverse problems that unfold another aspect of the learning situation and thereby create a "surplus of its vision" (M.M. Bakhtin). The solution of inverse problems develops students' thinking, imagination and other higher mental functions. However, their introduction into the educational process is still insufficient. One of the reasons for this situation is the insufficient number of benefits with a sufficient number of variants of the same type of tasks. Especially it concerns the construction of problems with parameters. Designing in "manual mode" requires significant temporary cognitive, physical and other efforts, carries the risks of allowing technical and computational errors. In the days of the information society and the digital economy, there are all the possibilities to perform the chain of design actions in a certain ICT environment (we have a Maple-environment). It solves the resulted difficulties of construction, creates a new educational and information environment, allows to produce automatically a sufficient number of different versions of the same type of tasks.

Tasks with parameters require creativity from the students, non-standard approaches to the solution. Each task with parameters requires the creation of its own method and algorithm for solving and productive learning. The article is devoted to solving of the above problems.

Key words: technology, algorithm, system of linear equations, mathematical modulation.

Кушнір В. А.

**Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені
Владимира Винниченка, Кропивницький, Україна**

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРАМИ В MAPLE-СРЕДЕ

Исследуются проблема конструирования квадратных уравнений и систем уравнений с параметрами с использованием Maple-технологии. Сегодня в учебный процесс все чаще внедряются «задачи обратного мышления» (В.А.Крутецкий) или просто «обратные задачи» (П.М.Эрдниев). Задачи конструирования математических заданий наперед определенного вида и определенными свойствами являются обратными задачами, которые разворачивают еще один аспект учебной ситуации и тем самым создают «излишек ее видения» (М.М.Бахтин). Решение обратных задач развивают в студентов или учеников мышление, воображение и другие высшие психические функции. Однако их внедрение в учебный процесс еще недостаточное. Одной из причин такой ситуации является недостаточное количество пособий с достаточным количеством вариантов однотипных заданий. Особенно это касается конструирования задач с параметрами. Конструирование в «ручном режиме»

требует значительных временных когнитивных, физических и других затрат, несет в себе риски допущения технических и вычислительных ошибок. Во времена информационного общества и цифровой экономики имеются все возможности выполнять цепочки действий конструирования в определенной ИКТ-среде (у нас Merle-среда). Это в значительной степени решает приведенные трудности конструирования, создают новую учебно-информационную среду, позволяют в автоматическом режиме продуцировать достаточное количество различных вариантов однотипных заданий.

Задачи с параметрами требуют от субъектов учения творчества, нестандартных подходов к решению. Каждая задача с параметрами требует создание своего способа и алгоритма решения и продуктивного учения. Статья посвящена решению приведенных выше проблем.

Ключевые слова: технологии, алгоритм, система линейных уравнений, математическая модель.

УДК 004.9:51-37/.-7

Хомченко А. Н.¹, Коваль Н. В.¹, Осипова Н. В.²¹Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, Україна²Херсонський державний університет, Херсон, Україна

КОМП'ЮТЕРНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗІ СКІНЧЕННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ

DOI: 10.14308/ite000648

У роботі розглянута задача побудови базисних функцій чотирикутного скінченного елемента n 'ятого порядку засобами системи комп'ютерної алгебри Maple. Лагранжева апроксимація такого скінченного елемента містить 36 вузлів: 20 вузлів по периметру та 16 внутрішніх вузлів. Розглянуто альтернативні моделі зі зменшеною кількістю внутрішніх вузлів. Наведено графіки базисних функцій та когнітивні портрети ліній нульового рівня. Робота направлена на дослідження можливостей застосування сучасних інформаційних технологій під час викладання окремих математичних дисциплін.

Ключові слова: інформаційні технології, комп'ютерні математичні пакети, Maple, комп'ютерна графіка, скінченні елементи.

Постановка проблеми

У сучасних умовах оновлення системи освіти та швидкого розвитку нових наукових теорій задача викладача точних дисциплін полягає в тому, що студентів потрібно навчити мислити, а не тільки вміти рахувати або підставляти у готові формули потрібні числа. Саме тому використання різноманітних інформаційних технологій в освіті останнім часом набуває все більшої популярності. Так, все частіше при вивченні математичних дисциплін використовуються спеціалізовані комп'ютерні математичні пакети, такі, як Mathcad, Mathematica, Maple або MATLAB. Використання інструментальних засобів дозволяє здійснювати складні математичні перетворення та обчислення, не допускаючи при цьому помилок. Сучасна тривимірна графіка таких програм допомагає наочно показати вигляд складних поверхонь, здійснюючи їх побудову та обертання. Система Maple включає в себе програмні модулі для алгебри, математичного аналізу, дискретної математики, побудови дво- та тривимірних графіків. Однією з головних особливостей математичного пакету Maple є відповідність структур команд і програмних процедур логіці математичного мислення. Особливо це важливо для студентів спеціальностей «комп'ютерні науки та інформаційні технології», «системний аналіз», «інженерія програмного забезпечення», а також для аспірантів спеціальності «інформаційні технології».

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Серед методів комп'ютерного аналізу, що застосовуються в автоматизованому проектуванні, найбільш широко використовується метод скінченних елементів [1-3]. За його допомогою розраховуються задачі теплообміну, розподілення магнітного поля, напруження, деформації, вирішувати які іншим методом виявляється важко. Моделювання функцій форм скінченних елементів завжди було цікавим аспектом наукових досліджень. Уперше базисні функції для лінійних, квадратичних та кубічних SE були знайдені підбором [4]. Алгебраїчний шлях побудови цих функцій наведений у [5]. Альтернативою цьому підходу стало геометричне моделювання [6-10], яке не лише спростило спосіб побудови базису, але й відкрило шлях для створення альтернативних моделей на елементах вищих порядків та



вивчення їх інтерполяційних властивостей. У [11] для побудови ряду серендипових елементів бікубічної інтерполяції використовуються засоби комп'ютерної графіки.

Мета статті

О. Зенкевич та К. Морган у [12, с. 182] вказують, що порівняння швидкостей збіжності при послідовному збільшенні ступеня многочлена (p-збіжність) інтерполяційного поліному та зменшенні розмірів розбиття на скінченні елементи (h-збіжність) приводить до висновків про переваги p-збіжності. Тому метою статті є актуальне питання побудови базисних функцій для елементів вищого порядку.

Результати дослідження

Спробуємо побудувати базисні форми для скінченного елемента (СЕ) із 20-ма вузлами по периметру стандартним матричним методом. Повна Лагранжева апроксимація для такого випадку повинна включати 16 внутрішніх вузлів (рис. 1).

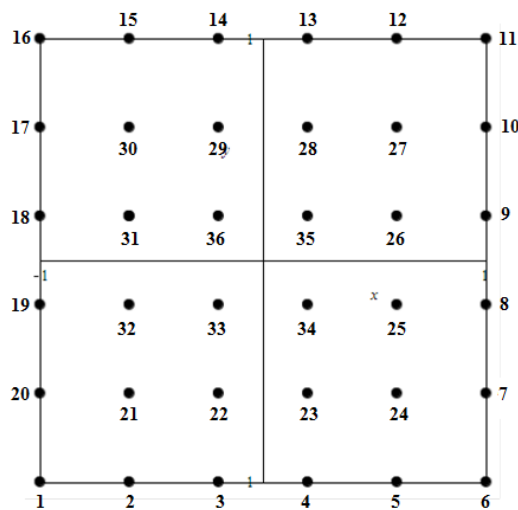


Рис. 1. Скінченний елемент n'ятого порядку СЕ-36.

При використанні алгебраїчного способу побудови базисних функцій для чотирикутних скінченних елементів необхідно побудувати інтерполяційний поліном двох аргументів, кількість членів якого дорівнює кількості вузлів скінченного елемента. Для наочного представлення складових членів-мономів інтерполяційного поліному використовують трикутник Паскаля (рис. 2).

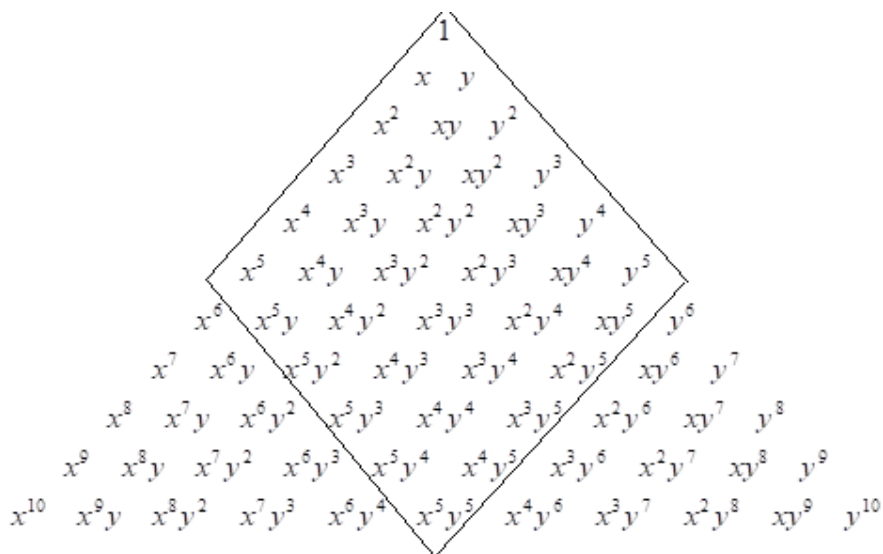


Рис. 2. Трикутник Паскаля з виділеними елементами для СК-36.

При зростанні кількості вузлів на сторонах квадрата можна отримувати поліноми будь-якого високого порядку. Однак у практичному застосуванні це призводить до надскладних обчислень: зростання кількості вузлів на сторонах елементів спричиняє надзвичайно швидкий ріст загальної кількості внутрішніх вузлів [13, с. 99].

Так, для скінченного елемента у формі Лагранжа із 36 вузлами (СК-36) інтерполяційний поліном містить 36 елементів:

$$\begin{aligned}
 N(x, y) = & a_1 + a_2x + a_3y + a_4x^2 + a_5xy + a_6y^2 + a_7x^3 + a_8x^2y + a_9xy^2 + a_{10}y^3 + \\
 & + a_{11}x^4 + a_{12}x^3y + a_{13}x^2y^2 + a_{14}xy^3 + a_{15}y^4 + a_{16}x^5 + a_{17}x^4y + a_{18}x^3y^2 + \\
 & + a_{19}x^2y^3 + a_{20}xy^4 + a_{21}y^5 + a_{22}x^5y + a_{23}x^4y^2 + a_{24}x^3y^3 + a_{25}x^2y^4 + a_{26}xy^5 + \\
 & + a_{27}x^5y^2 + a_{28}x^4y^3 + a_{29}x^3y^4 + a_{30}x^2y^5 + a_{31}x^5y^3 + a_{32}x^4y^4 + a_{33}x^3y^5 + \\
 & + a_{34}x^5y^4 + a_{35}x^4y^5 + a_{36}x^5y^5.
 \end{aligned}$$

Побудований поліном повинен задовольняти інтерполяційній гіпотезі:

$$N_i(x_k, y_k) = \delta_{ik},$$

де i – номер базисної функції ($i = \overline{1, 36}$), k – номер вузла інтерполяції ($k = \overline{1, 36}$), δ_{ik} – символ Кронекера.

Отже, для знаходження базисних функцій необхідно розв'язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь 36×36 . Такі великі системи зручно розв'язувати матричним методом. Однак слід зазначити, що обчислення визначника матриць такого розміру вручну вимагає акуратності та займає дуже багату часу. На сьогодні такі процедури стали можливі завдяки використанню сучасних комп'ютерних засобів. Всі обчислення ми проводили у програмі Maple (рис. 3).

Завдяки пакету Maple нами отримано базисні функції для скінченного елемента п'ятого порядку SE-36:

$$N_1(x, y) = \frac{1}{589824} (x-1)(25x^2-1)(25x^2-9)(y-1)(25y^2-1)(25y^2-9);$$

$$N_2(x, y) = -\frac{25}{589824} (x^2-1)(25x^2-1)(5x-3)(y-1)(25y^2-1)(25y^2-9);$$

$$N_3(x, y) = \frac{25}{294912} (x^2-1)(25x^2-9)(5x-1)(y-1)(25y^2-1)(25y^2-9);$$

$$N_{21}(x, y) = \frac{625}{589824} (x^2-1)(25x^2-1)(5x-3)(y^2-1)(25y^2-1)(5y-3);$$

$$N_{22}(x, y) = -\frac{625}{294912} (x^2-1)(25x^2-9)(5x-1)(y^2-1)(25y^2-1)(5y-3);$$

$$N_{32}(x, y) = -\frac{625}{294912} (x^2-1)(25x^2-1)(5x-3)(y^2-1)(25y^2-9)(5y-1);$$

$$N_{33}(x, y) = \frac{625}{147456} (x^2-1)(25x^2-9)(5x-1)(y^2-1)(25y^2-9)(5y-1);$$

Шляхом циклічної перестановки, враховуючи симетрію, можна отримати повний набір функцій форм SE-36. Поверхні базисних функцій та області їх від'ємних значень наведені на рис. 4-10.

► **Matrix A**

$Q := \text{Matrix}([[1, x, y, x^2, x \cdot y, y^2, x^3, x^2 \cdot y, x \cdot y^2, y^3, x^4, x^3 \cdot y, x^2 \cdot y^2, x \cdot y^3, y^4, x^5, x^4 \cdot y, x^3 \cdot y^2, x^2 \cdot y^3, x \cdot y^4, y^5, x^4 \cdot y^2, x^3 \cdot y^3, x^2 \cdot y^4, x \cdot y^5, x^5 \cdot y^3, x^4 \cdot y^4, x^3 \cdot y^5, x^4 \cdot y^5]]);$

1 x 36 Matrix
Data Type: anything
Storage: rectangular
Order: Fortran_order (1)

▼ **N1**

$CI := \text{Matrix}([[1], [0]]]);$

36 x 1 Matrix
Data Type: anything
Storage: rectangular
Order: Fortran_order (3.1)

$RI := A^{-1} \cdot CI;$

36 x 1 Matrix
Data Type: anything
Storage: rectangular
Order: Fortran_order (3.2)

$MI := Q \cdot RI;$

$$\left[\begin{aligned} &\frac{625}{65536} x^4 + \frac{9}{65536} xy + \frac{125}{32768} x^2 y + \frac{125}{32768} xy^2 - \frac{125}{32768} x^3 y + \frac{15625}{147456} x^2 y^2 - \frac{125}{32768} xy^3 - \frac{625}{65536} x^4 y - \frac{15625}{147456} x^3 y^2 \\ &- \frac{15625}{147456} x^2 y^3 - \frac{625}{65536} xy^4 + \frac{625}{65536} x^5 y - \frac{78125}{294912} x^4 y^2 + \frac{15625}{147456} x^3 y^3 - \frac{78125}{294912} x^2 y^4 + \frac{625}{65536} xy^5 + \frac{78125}{294912} x^5 y^2 \\ &+ \frac{78125}{294912} x^4 y^3 + \frac{78125}{294912} x^3 y^4 + \frac{78125}{294912} x^2 y^5 - \frac{78125}{294912} x^5 y^3 + \frac{390625}{589824} x^4 y^4 - \frac{78125}{294912} x^3 y^5 - \frac{390625}{589824} x^5 y^4 - \frac{390625}{589824} x^4 y^5 \\ &+ \frac{390625}{589824} x^5 y^5 - \frac{625}{65536} y^5 + \frac{125}{32768} y^3 + \frac{125}{32768} x^3 - \frac{125}{32768} y^2 - \frac{125}{32768} x^2 + \frac{9}{65536} + \frac{625}{65536} y^4 - \frac{625}{65536} x^5 - \frac{9}{65536} x \\ &- \frac{9}{65536} y \end{aligned} \right] \quad (3.3)$$

Рис. 3. Здійснення обчислень у пакеті Maple.

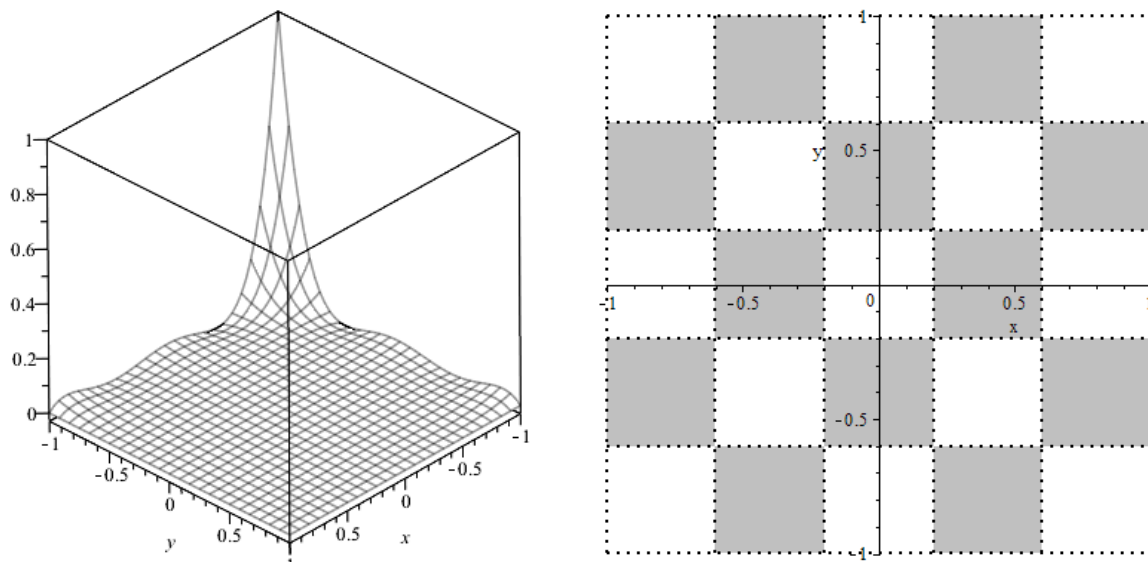


Рис. 4. Графік базисної функції $N_1(x, y)$ та області її від'ємних значень.

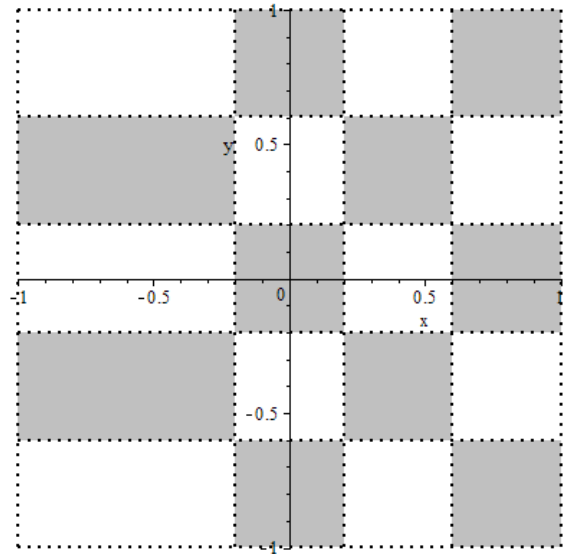
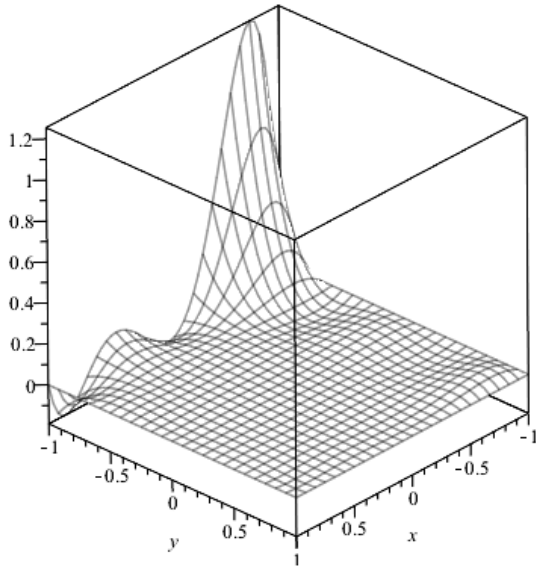


Рис. 5. Графік базисної функції $N_2(x, y)$ та області її від'ємних значень.

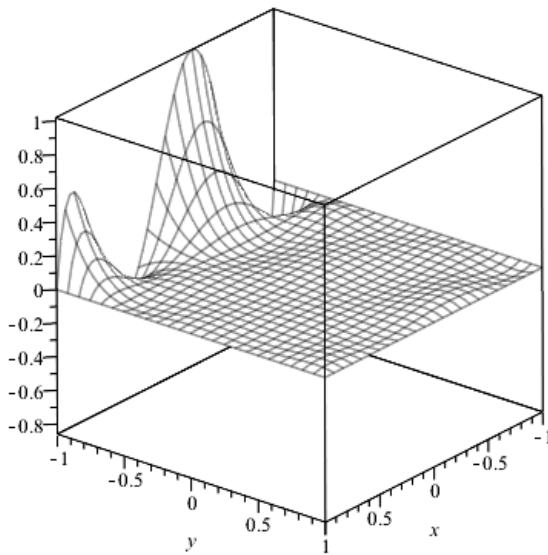


Рис. 6. Графік базисної функції $N_3(x, y)$ та області її від'ємних значень.

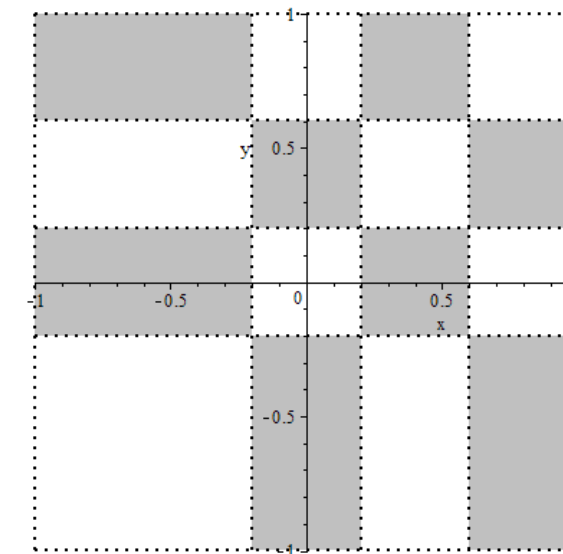
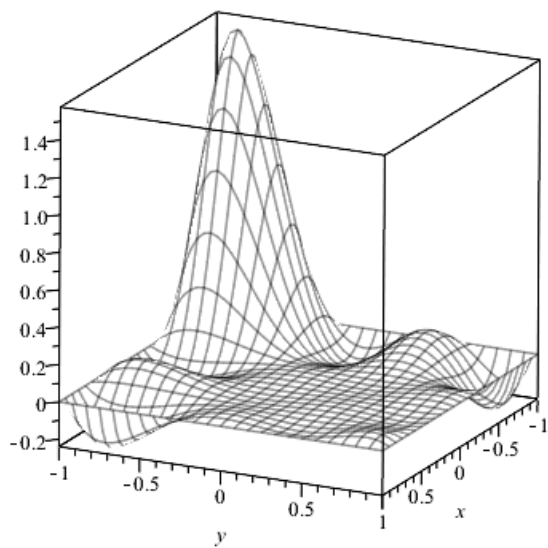


Рис. 7. Графік базисної функції $N_{21}(x, y)$ та області її від'ємних значень.

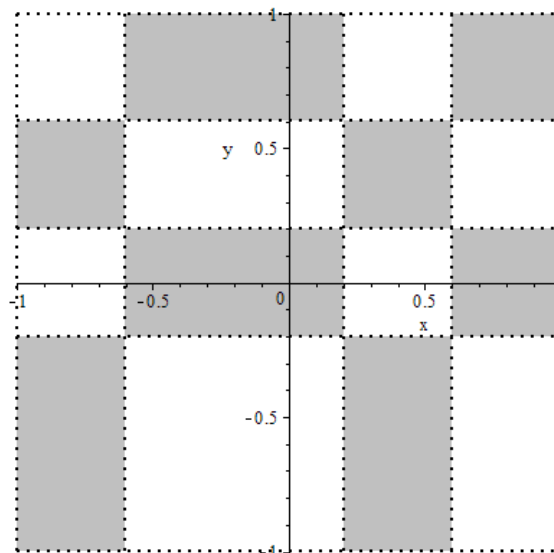
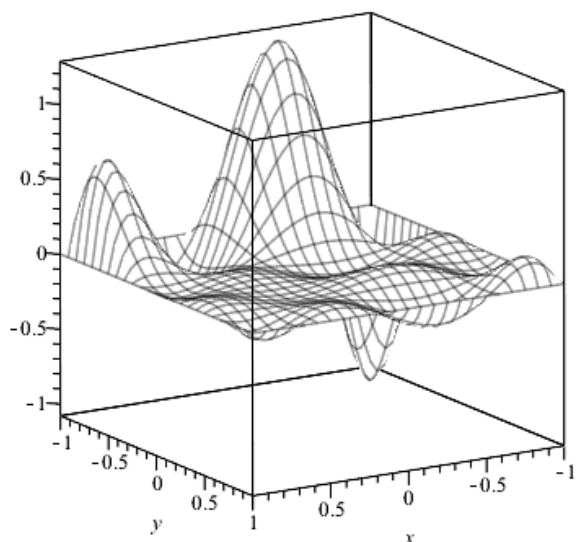


Рис. 8. Графік базисної функції $N_{22}(x, y)$ та області її від'ємних значень.

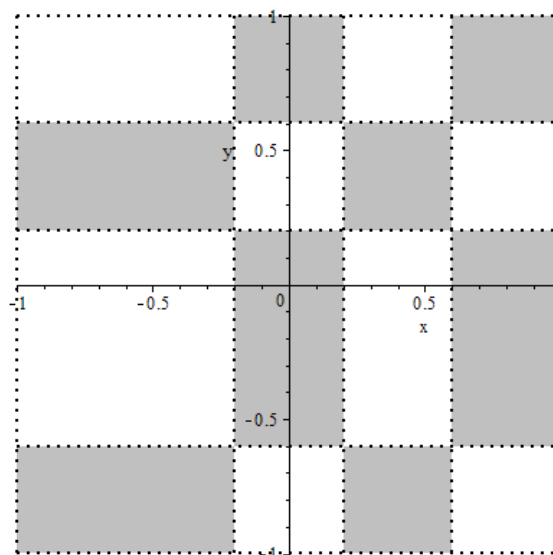
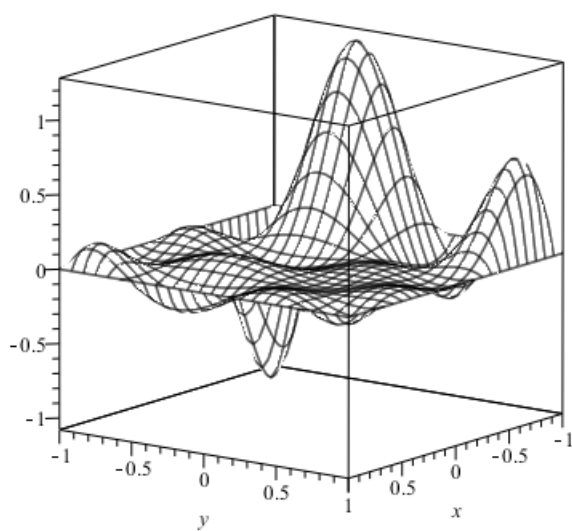


Рис. 9. Графік базисної функції $N_{32}(x, y)$ та області її від'ємних значень.

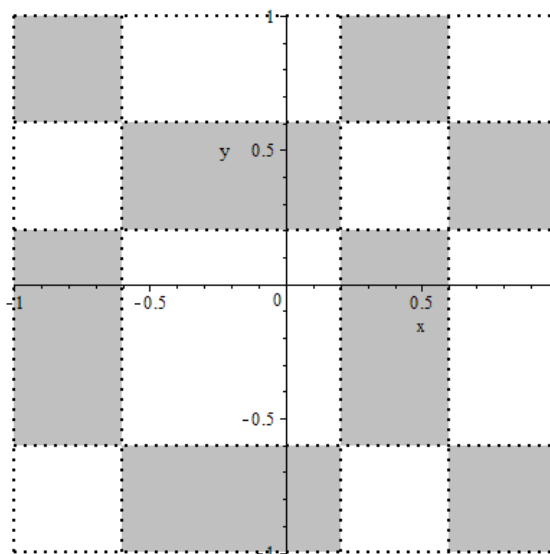
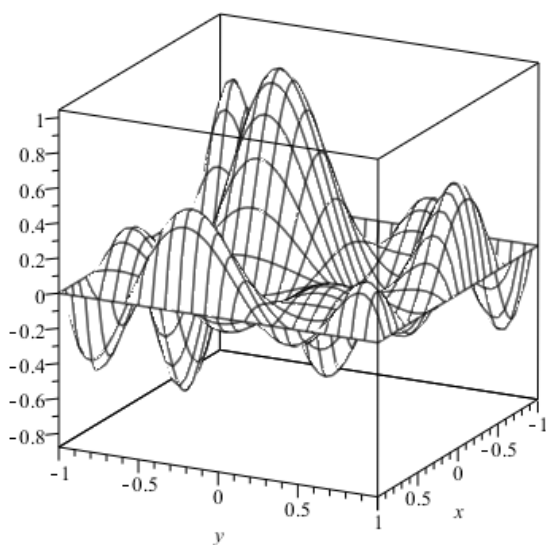


Рис. 10. Графік базисної функції $N_{33}(x, y)$ та області її від'ємних значень.

Спробуємо виключити якомога більше внутрішніх вузлів. Трикутник Паскаля підказує варіант побудови поліному із 21 членом (6 повних рядків), для чого додамо один внутрішній вузол (0; 0) (рис. 11, рис. 12):

$$N(x, y) = a_1 + a_2x + a_3y + a_4x^2 + a_5xy + a_6y^2 + a_7x^3 + a_8x^2y + a_9xy^2 + a_{10}y^3 + a_{11}x^4 + a_{12}x^3y + a_{13}x^2y^2 + a_{14}xy^3 + a_{15}y^4 + a_{16}x^5 + a_{17}x^4y + a_{18}x^3y^2 + a_{19}x^2y^3 + a_{20}xy^4 + a_{21}y^5.$$

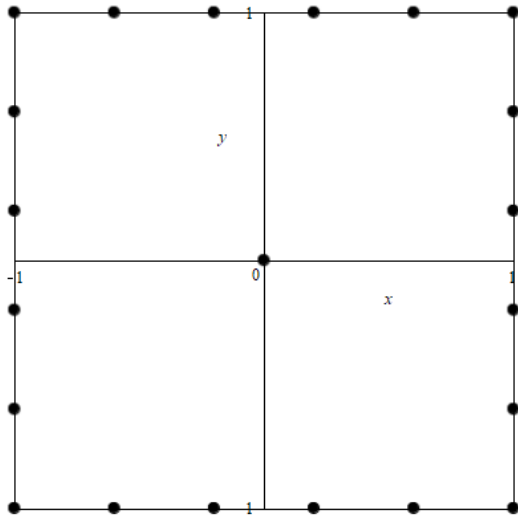


Рис. 11. Скінченний елемент n'ятого порядку із одним внутрішнім вузлом.

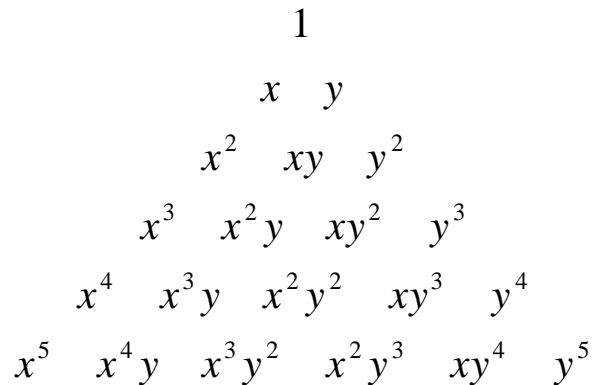


Рис. 12. Трикутник Паскаля для скінченного елемента із 21 вузлом.

Однак обчислення показали, що у такому випадку матриця є виродженою, тобто система не має розв'язків.

Подальші розмірковування приводять до ідеї використання п'яти додаткових внутрішніх вузлів. У залежності від розташування таких вузлів ми розглянемо два випадки:

- класичний «хрест», що розміщений на осях координат (рис. 13);
- косий або ортогональний «хрест», отриманий поворотом класичного «хреста» на 45° (рис. 14).

(рис. 14).

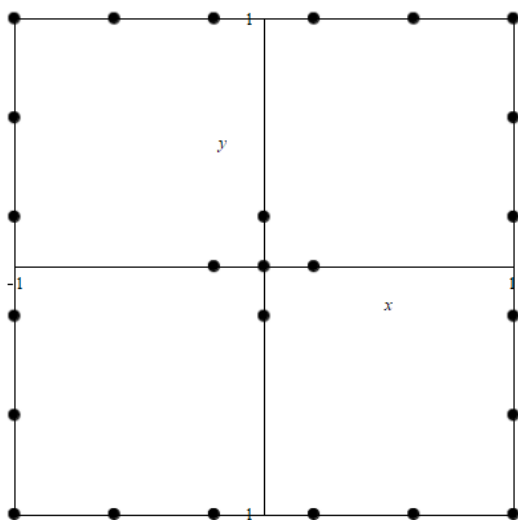


Рис. 13. Скінченний елемент n'ятого порядку із п'ятьма внутрішніми вузлами у формі класичного «хреста».

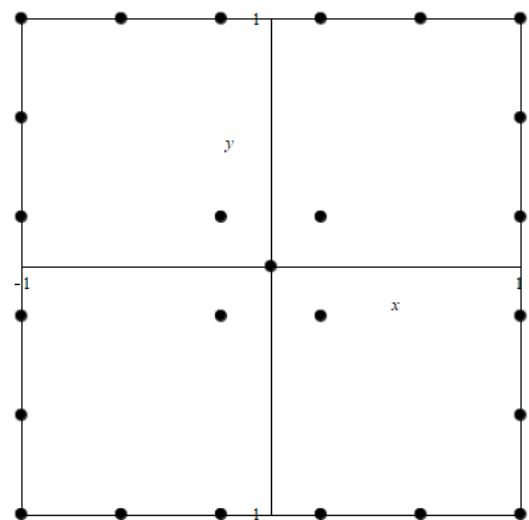


Рис. 14. Скінченний елемент n'ятого порядку із п'ятьма внутрішніми вузлами у формі косого «хреста».

Інтерполяційний поліном для базисних функцій буде містити 25 членів (рис. 15):

$$N(x, y) = a_1 + a_2x + a_3y + a_4x^2 + a_5xy + a_6y^2 + a_7x^3 + a_8x^2y + a_9xy^2 + a_{10}y^3 + a_{11}x^4 + a_{12}x^3y + a_{13}x^2y^2 + a_{14}xy^3 + a_{15}y^4 + a_{16}x^5 + a_{17}x^4y + a_{18}x^3y^2 + a_{19}x^2y^3 + a_{20}xy^4 + a_{21}y^5 + a_{22}x^5y + a_{23}x^4y^2 + a_{24}x^3y^3 + a_{25}x^2y^4 + a_{25}xy^5.$$

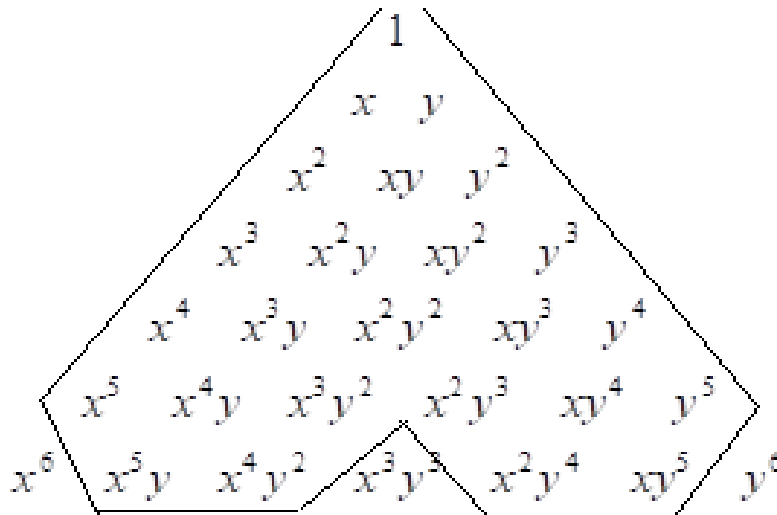


Рис. 15. Трикутник Паскаля для скінченного елемента із 25 вузлами.

Для того, аби зняти всі питання про наявність єдиних базисних функцій для скінченного елемента п'ятого порядку із 5 внутрішніми кутами, задамо координати внутрішніх вузлів косою «хреста» (рис. 14) у загальному вигляді: $\left(-\frac{n}{10}; -\frac{n}{10}\right)$, $\left(\frac{n}{10}; -\frac{n}{10}\right)$, $\left(\frac{n}{10}; \frac{n}{10}\right)$, $\left(-\frac{n}{10}; \frac{n}{10}\right)$. Матриця коефіцієнтів навіть у такому узагальненому вигляді виявляється виродженою.

Розглянемо скінченний елемент п'ятого порядку із п'ятьма внутрішніми вузлами, що утворюють класичний (прямий) «хрест» (рис. 13). Інтерполяційний поліном для базисних функцій не зміниться. Відразу дослідимо узагальнений прямий «хрест», де внутрішні вузли мають координати $\left(0; -\frac{n}{10}\right)$, $\left(\frac{n}{10}; 0\right)$, $\left(0; \frac{n}{10}\right)$, $\left(-\frac{n}{10}; 0\right)$. У такому випадку система лінійних рівнянь буде мати єдиний розв'язок для кожного значення параметра n . Запишемо узагальнені формули з параметром n для побудови альтернативних базисних функцій чотирикутного скінченного елемента п'ятого порядку із п'ятьма внутрішніми вузлами:

$$N_1(x, y) = \frac{1}{6144(n^2 - 100)} (y-1)(x-1) \left(25n^4(x^2y + xy^2 + x^2 + 2xy + y^2 + x + y) - 2500n^2(x^4 + x^3y + xy^3 + y^4 + x^3 + y^3 + x^2 + y^2) - 3500n^2(x^2y + xy^2) - 3464n^2xy + 250000(x^4 + y^4) + 246400(x^3y + xy^3 + x^3 + y^3) - 2464n^2(x + y) + 100000(x^2y + xy^2) - 146400xy \right);$$

$$N_2(x, y) = \frac{25}{6144(n^2 - 100)} (y - 1)(x^2 - 1)(5n^4xy + 5n^4x - 500n^2x^3 - 300n^2x^2y - 520n^2xy - 500n^2x + 12n^2y + 50000x^3 + 30000x^2y - 1200y^3 + 2000xy);$$

$$N_3(x, y) = -\frac{25}{3072(n^2 - 100)} (y - 1)(x^2 - 1)(5n^4xy + 5n^4x - 500n^2x^3 - 100n^2x^2y - 680n^2xy - 500n^2x + 36n^2y + 50000x^3 + 10000x^2y - 3600y^3 + 1800xy);$$

$$N_4(x, y) = \frac{25}{3072(n^2 - 100)} (y - 1)(x^2 - 1)(5n^4xy + 5n^4x - 500n^2x^3 + 100n^2x^2y - 680n^2xy - 500n^2x - 36n^2y + 50000x^3 - 10000x^2y + 3600y^3 + 1800xy);$$

$$N_5(x, y) = -\frac{25}{6144(n^2 - 100)} (y - 1)(x^2 - 1)(5n^4xy + 5n^4x - 500n^2x^3 + 300n^2x^2y - 520n^2xy - 500n^2x - 12n^2y + 50000x^3 - 30000x^2y + 12600y^3 + 2000xy);$$

$$N_{21}(x, y) = \frac{500}{n^2(n^2 - 100)} y(y^2 - 1)(x^2 - 1)(n - 10y);$$

$$N_{25}(x, y) = \frac{1}{n^2} (y^2 - 1)(x^2 - 1)(n^2 - 100x^2 - 100y^2).$$

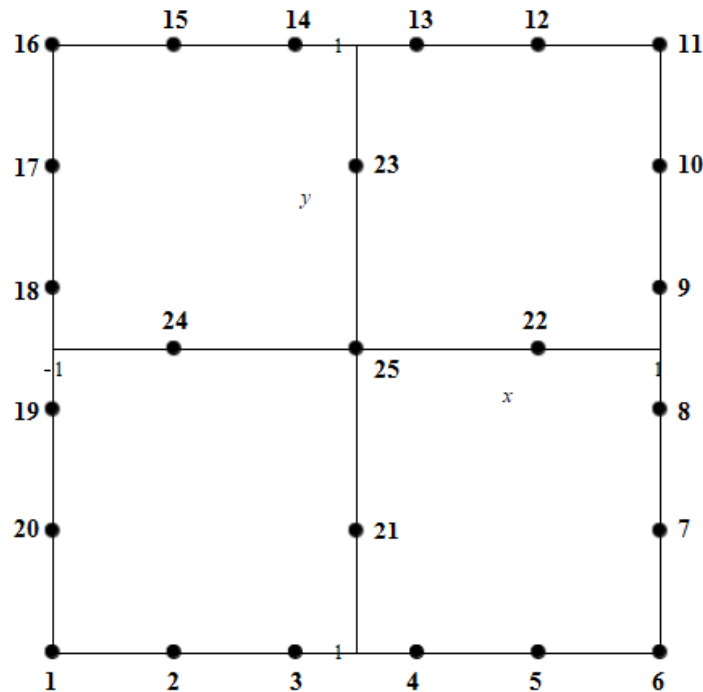


Рис. 16. Скінченний елемент n 'ятого порядку із n 'ятьма внутрішніми вузлами у формі «класичного» хреста при $n = 6$.

Змінюючи параметр n у наведених формулах, отримуємо всю множину альтернативних моделей та, використовуючи візуалізацію за допомогою засобів Maple, проводимо дослідження поверхні функції форми і перевірку властивостей, що притаманні функціям форми у методі скінченних елементів.

Наприклад, при $n = 6$ базисні функції для скінченного елемента, наведеного на рис. 16, матимуть вигляд:

$$N_1(x, y) = \frac{1}{24576} (x-1)(y-1)(10000x^4 + 9775x^3y + 9775xy^3 + 10000y^4 + 9775x^3 + 400x^2y + 400xy^2 + 9775y^3 - 3600x^2 - 12894xy - 3600y^2 - 3519x - 3519y);$$

$$N_2(x, y) = -\frac{25}{24576} (y-1)(x^2-1)(2000x^3 - 1200x^2y - 75y^3 - 640xy - 720x + 27y);$$

$$N_3(x, y) = \frac{25}{12288} (y-1)(x^2-1)(2000x^3 + 400x^2y - 225y^3 - 720x + 81y);$$

$$N_{21}(x, y) = \frac{125}{288} y(y^2-1)(x^2-1)(5y-3);$$

$$N_{25}(x, y) = -\frac{1}{9} (y^2-1)(x^2-1)(25x^2 + 25y^2 - 9).$$

Поверхні базисних функцій та області їх від'ємних значень наведені на рис. 17-21.

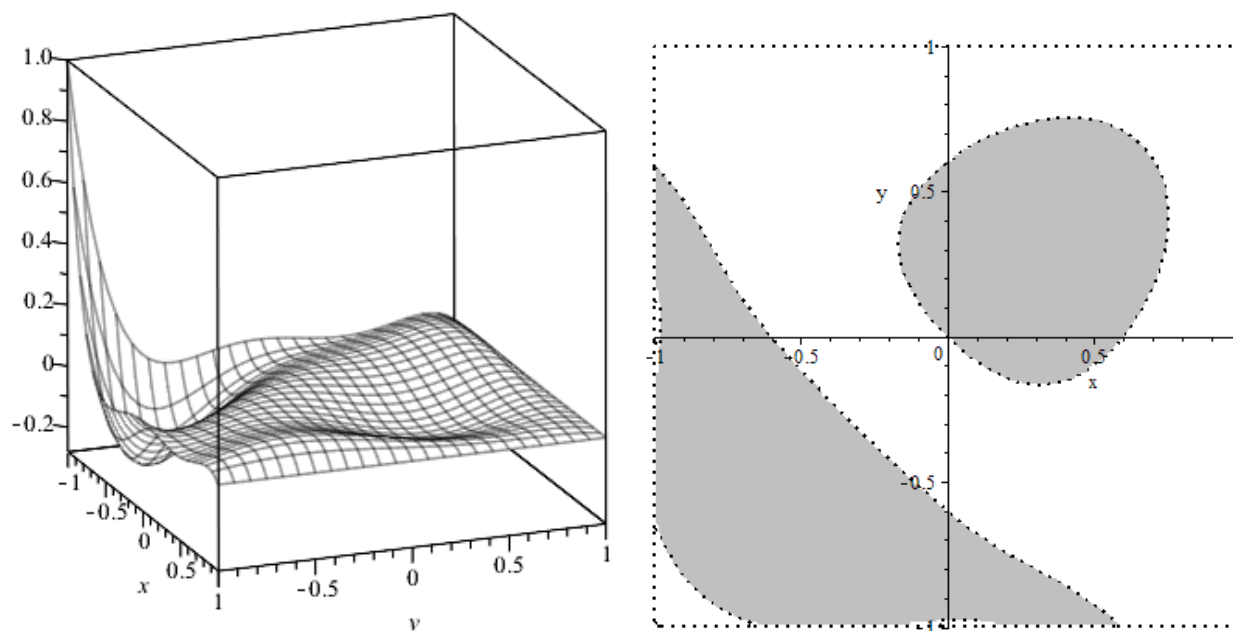


Рис. 17. Графік базисної функції $N_{33}(x, y)$ та області її від'ємних значень $N_1(x, y)$.

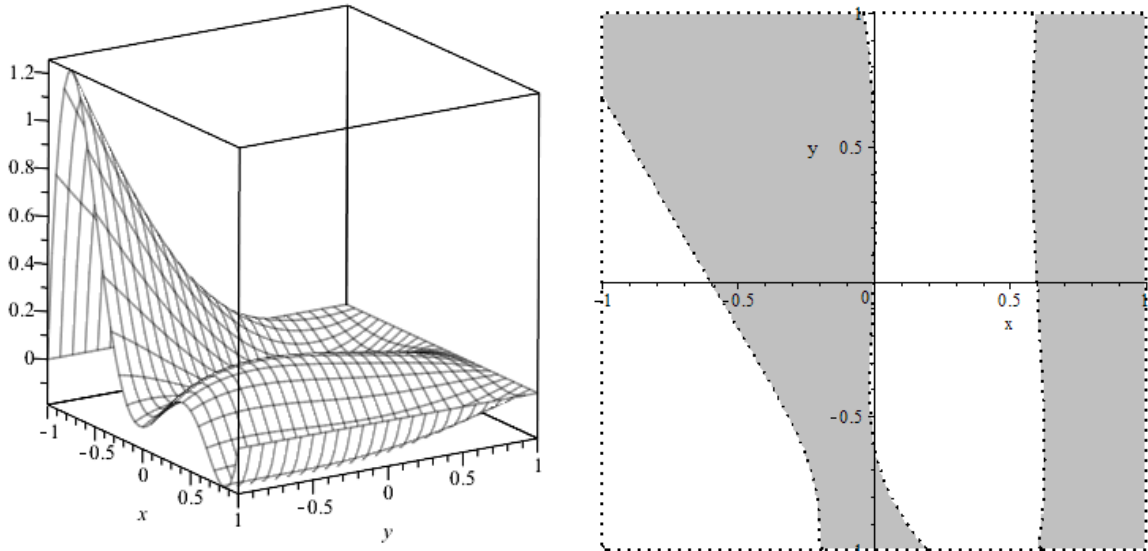


Рис. 18. Графік базисної функції $N_{33}(x, y)$ та області її від'ємних значень $N_2(x, y)$.

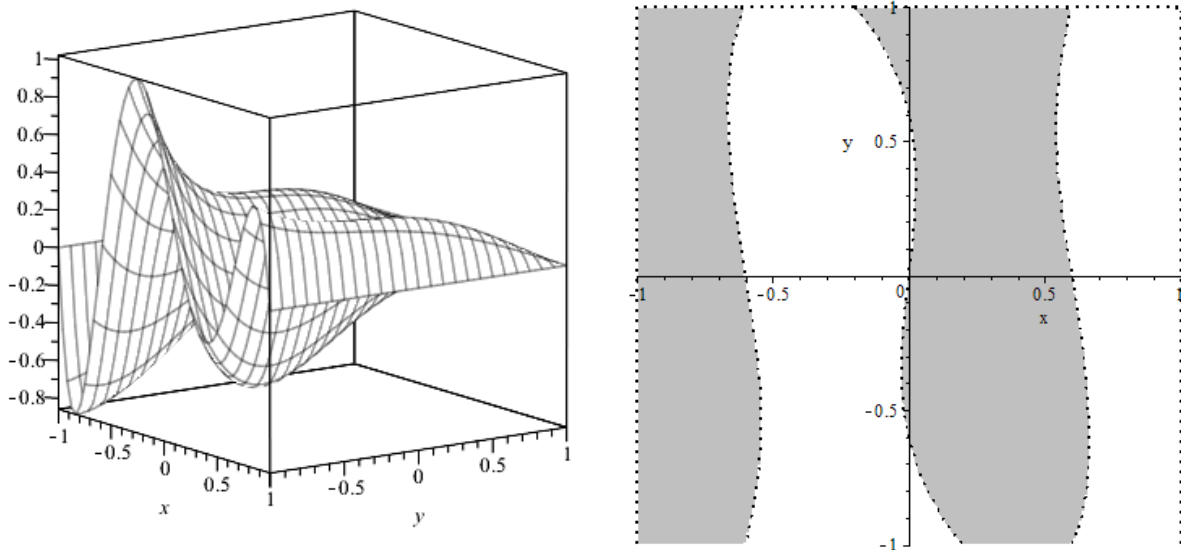


Рис. 19. Графік базисної функції $N_{33}(x, y)$ та області її від'ємних значень $N_3(x, y)$.

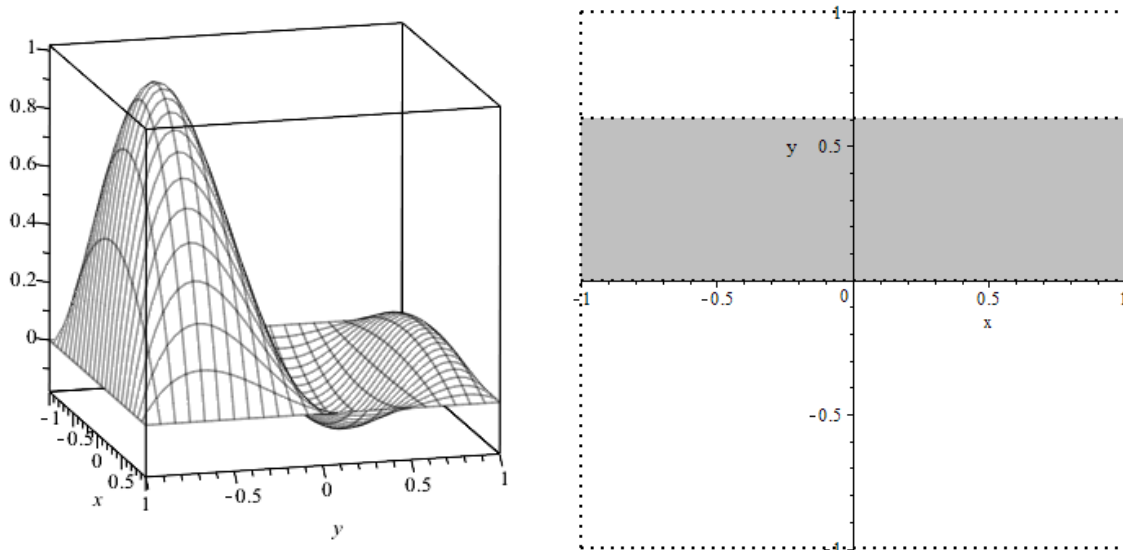


Рис. 20. Графік базисної функції $N_{33}(x, y)$ та області її від'ємних значень $N_{21}(x, y)$.

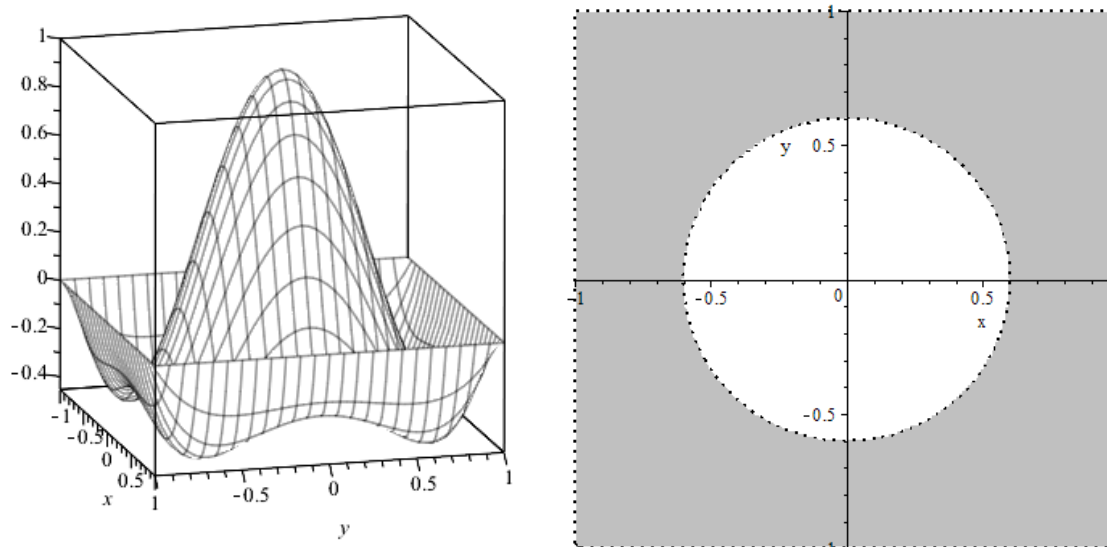


Рис. 21. Графік базисної функції $N_{33}(x, y)$ та області її від'ємних значень $N_{25}(x, y)$.

В якості самостійної роботи можна запропонувати студентам побудувати наведені базисні функції для одиничного квадрата ($0 \leq x \leq 1$, $0 \leq y \leq 1$).

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Побудова функцій форм скінченних елементів вищих порядків алгебраїчним методом стала можливою завдяки використанню спеціалізованих пакетів прикладних програм. У роботі засобами системи комп'ютерної алгебри Maple побудовано базисні функції для скінченного елемента п'ятого порядку SE-36. За допомогою когнітивно-графічного аналізу отриманих ліній нульового рівня можна проаналізувати вигляд поверхонь функцій форм SE. У подальшому планується розглянути скінченний елемент п'ятого порядку з чотирма внутрішніми точками та серендипів скінченний елемент п'ятого порядку ССК-20.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зенкевич, О. (1975). *Метод конечных элементов в технике*. Москва: Мир.
2. Зенкевич, О. & Чанг, И. (1974). *Метод конечных элементов в теории сооружений и механике сплошной среды*. Москва: Недра.
3. Толок, В.А., Киричевский, В.В., Гоменюк, С.И., Гребенюк, С.Н. & Бувайло, Д.П. (2003). *Метод конечных элементов: теория, алгоритмы, реализация*. Київ : Наукова думка.
4. Норри, Д. & де Фриз, Ж. (1981). *Введение в метод конечных элементов*. Москва : Мир.
5. Сегерлинд, Л. (1979). *Применение метода конечных элементов*. Москва : Мир.
6. Камаева, Л. И. & Хомченко, А. Н. (1988). Вычислительные эксперименты с альтернативными базами серендиповых аппроксимаций. *Прикл. пробл. прочности и пластичности. Анализ и оптимизация деформируемых систем. Всесоюз. межвуз. сб.*, 39, 103-105.
7. Камаева, Л. И. & Хомченко, А. Н. (1985). *Новые модели конечных элементов серендипова семейства*. Ивано-Франковск.
8. Хомченко, А. Н. & Камаева, Л. И. (1987). *Геометрические аспекты серендиповых аппроксимаций*. Ивано-Франковск.
9. Хомченко, А. Н., Литвиненко, Е. И. & Гучек, П. И. (1996). Геометрия серендиповых аппроксимаций. *Прикл. геом. и инж. графика*, 59, 40-42.
10. Камаева, Л. И. & Хомченко, А. Н. (1985). О моделировании конечных элементов серендипова семейства. *Прикл. пробл. прочности и пластичности. Алгоритмизация и автоматизация решения задач упругости и пластичности. Всесоюз. межвуз. сб.*, 31, 14-17.

11. Хомченко, А.Н., Коваль, Н.В. & Осипова, Н.В. (2016). Когнитивная компьютерная графика как средство «мягкого» моделирования в задачах восстановления функций двух переменных. *Информационные технологии в образовании*, 28, 7-18. DOI: 10.14308/ite000599.
12. Зенкевич, О. & Морган, К. (1986). *Конечные элементы и аппроксимация*. Москва : Мир.
13. Стренг, Г. & Фикс, Дж. (1977). *Теория метода конечных элементов*. Москва : Мир.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Zienkiewicz, O. (1975). *The finite element method in engineering science*. Moscow: Mir.
2. Zienkiewicz, O. & Chang, I. (1974). *The finite element method in the theory of structures and the mechanics of a continuous medium*. Moscow: Nedra.
3. Tolok, V.A., Kyrychevskiy, V.V., Gomeniuk, S.I., Hrebenuk, S.N. & Buvailo, D.P. (2003). *Finite element method: theory, algorithms, implementation*. Kyiv: Naukova dumka.
4. Norrie, D. & Vriez, Zh. (1981). *An Introduction to Finite Element Analysis*. Moscow: Mir.
5. Segerlind, L. (1979). *Applied Finite Element Analysis*. Moscow: Mir.
6. Kamaeva, L. Y. & Khomchenko, A. N. (1988). Computational experiments with alternative bases serendipity approximations, *Prykl. probl. prochnosti y plastychnosti. Analiz y optymizatsiya deformyruemykh system. Vsesoiuz. mezhvuz. sb.*, 39, 103-105.
7. Kamaeva, L. Y. & Khomchenko, A. N. (1985). *New finite element models of the Serendip family*. Yvano-Frankovsk.
8. Khomchenko, A. N. & Kamaeva, L. Y. (1987). *Geometric aspects of serendipity approximations*. Yvano-Frankovsk.
9. Khomchenko, A. N. & Litvinenko, E. Y., Guchek, P. Y. (1996). Geometry of the Serendip Approximations. *Prykl. heom. y ynzh. hrafyka*, 59, 40-42.
10. Kamaeva, L. Y. & Khomchenko, A. N. (1985). On the modeling of finite elements of the Serendip family. *Prykl. probl. prochnosti y plastychnosti. Alhorytmizatsiya y avtomatyzatsiya resheniya zadach upruhosty y plastychnosti. Vsesoiuz. mezhvuz. sb.*, 31, 14-17.
11. Khomchenko, A.N., Koval, N.V. & Osipova, N.V. (2016). Cognitive computer graphics as a means of "soft" modeling in problems of restoration of functions of two variables. *Information Technologies in Education*, 28, 7-18. DOI: 10.14308/ite000599.
12. Zienkiewicz, O. & Morgan, K. (1986). *Finite Elements and Approximation*. Moscow: Mir.
13. Strang, H. & Fix, Dzh. (1977). *An Analysis of the Finite Element Method*. Moscow: Mir.

Стаття надійшла до редакції 17.08.2017.

The article was received 18 November 2017.

Anatoliy Khomchenko¹, Natalia Koval¹, Natalia Osipova²

¹**Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine**

²**Kherson State University, Kherson, Ukraine**

COMPUTER EXPERIMENTS WITH FINITE ELEMENTS OF HIGHER ORDER

The paper deals with the problem of constructing the basic functions of a quadrilateral finite element of the fifth order by the means of the computer algebra system Maple. The Lagrangian approximation of such a finite element contains 36 nodes: 20 nodes perimeter and 16 internal nodes. Alternative models with reduced number of internal nodes are considered. Graphs of basic functions and cognitive portraits of lines of zero level are presented. The work is aimed at studying the possibilities of using modern information technologies in the teaching of individual mathematical disciplines.

Keywords: information technology, computer mathematical packages, Maple, computer graphics, finite elements.

Хомченко А. Н.¹, Коваль Н. В.¹, Осипова Н. В.²

¹Черноморский национальный университет имени Петра Могилы, Николаев, Украина

²Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С КОНЕЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ

В работе рассмотрена задача построения базисных функций четырехугольного конечного элемента пятого порядка средствами системы компьютерной алгебры Maple. Лагранжева аппроксимация такого конечного элемента содержит 36 узлов: 20 узлов по периметру и 16 внутренних узлов. Рассмотрены альтернативные модели с уменьшенным количеством внутренних узлов. Приведены графики базисных функций и когнитивные портреты линий нулевого уровня. Работа направлена на исследование возможностей применения современных информационных технологий при преподавании отдельных математических дисциплин.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерные математические пакеты, Maple, компьютерная графика, конечные элементы.

УДК 378.096:004.738.5

Вакалюк Т.А.

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир,
Україна**МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ
ХМАРООРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ**

DOI: 10.14308/ite000649

У статті представлено модель процесу реалізації проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики, яка складається з семи етапів: аналізу, постановки мети і завдань, формулювання вимог до хмароорієнтованого навчального середовища, моделювання ХОНС, розробка ХОНС, використання ХОНС у навчальному процесі бакалаврів інформатики та перевірка ефективності. Кожен етап містить підетапи. Етап аналізу розглядається у трьох аспектах: психологічному, педагогічному та технологічному. Формулювання вимог до ХОНС здійснювалось з урахуванням змісту та цілей навчання; з урахуванням досвіду використання ХОНС; з урахуванням особистих якостей та ЗУН студентів. Етап моделювання був поділений на підетапи: розробка структурно-функціональної моделі ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики; розробка моделі хмароорієнтованої системи підтримки навчання; розробка моделі процесів взаємодії у ХОНС. П'ятий етап було теж розділено на такі підетапи: реєстрація домену та налаштування зовнішнього вигляду ХОСПН; визначення дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки бакалаврів інформатики; створення власних кабінетів викладачів та студентів; наповнення навчально-методичними та супровідними матеріалами; вибір традиційних та ХО форм, методів, засобів навчання. Перевірка функціонування ХОНС буде здійснюватись у таких напрямках: функціонування ХОНС; результатів навчальної діяльності студентів; формування ІК-компетентності студентів.

Ключові слова: модель, проектування, хмароорієнтоване навчальне середовище.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Завдяки зростанню популярності використання хмарних технологій, для усіх навчальних закладів з'являється багато можливостей управління навчально-виховним процесом. Одним з головних питань управління ВНЗ є підвищення рівня навчально-методичної роботи конкретного навчального закладу.

Освітня платформа на основі хмароорієнтованих технологій дозволяла б ефективно застосовувати наявні ресурси ВНЗ, а студентам надавалася б можливість використовувати сучасні технології на практиці.

Створення та використання хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики забезпечить безперечні переваги, що описані нами в роботах [17; 18; 23].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, і на які спирається автор.

Питання використання хмарних технологій у вищій школі є актуальним, і розглядається багатьма ученими, зокрема: А. Б. Андруховський [3], О. В. Бабиш [4], Ю. В. Гришук [33], Ю. Г. Запорожченко [34], Г. Д. Кисельов [35], В. М. Кобися [36], Н. В. Морзе [40], В. П. Олексюк [41], Створенню та використанню хмароорієнтованого навчального середовища приділяли увагу у своїх роботах В. Ю. Биков [5; 6; 7; 8], О. Г. Глазунова [31; 32]; С. Г. Литвинова [37; 38; 39], М. В. Рассовицька [45], А. М. Стрюк



[44; 45], М.П. Шишкіна [39; 46] та ін.

Однак етапи проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики досі не було розглянуто.

З огляду на це **метою статті** є опис моделі процесу реалізації проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Представимо етапи реалізації проектування ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики у вигляді моделі (див. рис.1). Розглянемо більш детально кожен етап.

Етап 1. Аналіз

Даний етап передбачає дослідження декількох аспектів: педагогічного, психологічного та технологічного.

При цьому, *педагогічний аспект* складають цілі та зміст навчання, засоби навчання, методи навчання та власне досвід. Цілі навчання та зміст навчання бакалаврів інформатики описані у [21], а також передбачені освітньою програмою підготовки бакалаврів інформатики.

Досвід навчання бакалаврів інформатики дає змогу зробити висновок, що засоби та методи навчання у підготовці бакалаврів інформатики використовуються як традиційні, так і хмароорієнтовані [14; 27], а також виокремити критерії та показники добору засобів навчання бакалаврів інформатики [43].

Психологічний аспект етапу аналізу у проектуванні хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики передбачає врахування особливостей юнацького віку, а також очікування, що власне очікується від функціонування спроектованого ХОНС.

Особливості юнацького віку

Період навчання студентів у ВНЗ – період пізньої юності (з психологічної точки зору). Саме в цей період свого максимуму досягають такі процеси, як мислення, увага, сприймання, пам'ять тощо [42, с. 275].

На думку більшості науковців, саме цей період є найсприятливішим для власне професійної підготовки. Студенти першого курсу відповідають юнацькому віку, а студенти старших курсів – дорослому. Саме тому в навчальному процесі вищих навчальних закладів необхідно враховувати особливості не лише юнацького віку, а й дорослого. Внаслідок чого, важливим в освітньому процесі є дотримання викладачами принципів співпраці, взаємодії, а також поваги, адже в період навчання студент переходить від юнака до дорослого [42, с. 278].

У цей період важливого значення набуває формування адекватної самооцінки студента, в чому йому може допомогти викладач, організовуючи такі форми роботи, де студенти змогли б показати себе з кращої сторони перед іншими (групові проекти, захист курсових робіт тощо).

Також період пізньої юності характеризується активним розвитком спеціальних здібностей особистості [30, с. 285]. У даний період студенти мають справу з різними компонентами їхньої майбутньої професії. Саме тому важливу роль у формуванні особистості як спеціаліста відіграють різні форми спілкування під час різних форм роботи (групові проекти, педагогічна практика, виконання та захист курсових і дипломних проектів тощо).

Юнаки даного вікового періоду не завжди вміють свідомо та раціонально регулювати власною діяльністю [42, с. 288]. Внаслідок чого, студенти досить часто не вміють спланувати власний час, можуть відкладати виконання робіт на пізніше, а іноді і на останній момент. Саме тому викладачу необхідно керувати навчальною діяльністю таких студентів.

Попередній аналіз психологічних особливостей студентів дає змогу зробити висновок, що для того, щоб створити умови для самостійного вирішення студентом навчальних проблем, викладачу потрібно використовувати у навчально-виховному процесі різні методи навчання: дискусії, ігрові вправи, спільні проекти, лекції, обговорення тощо.

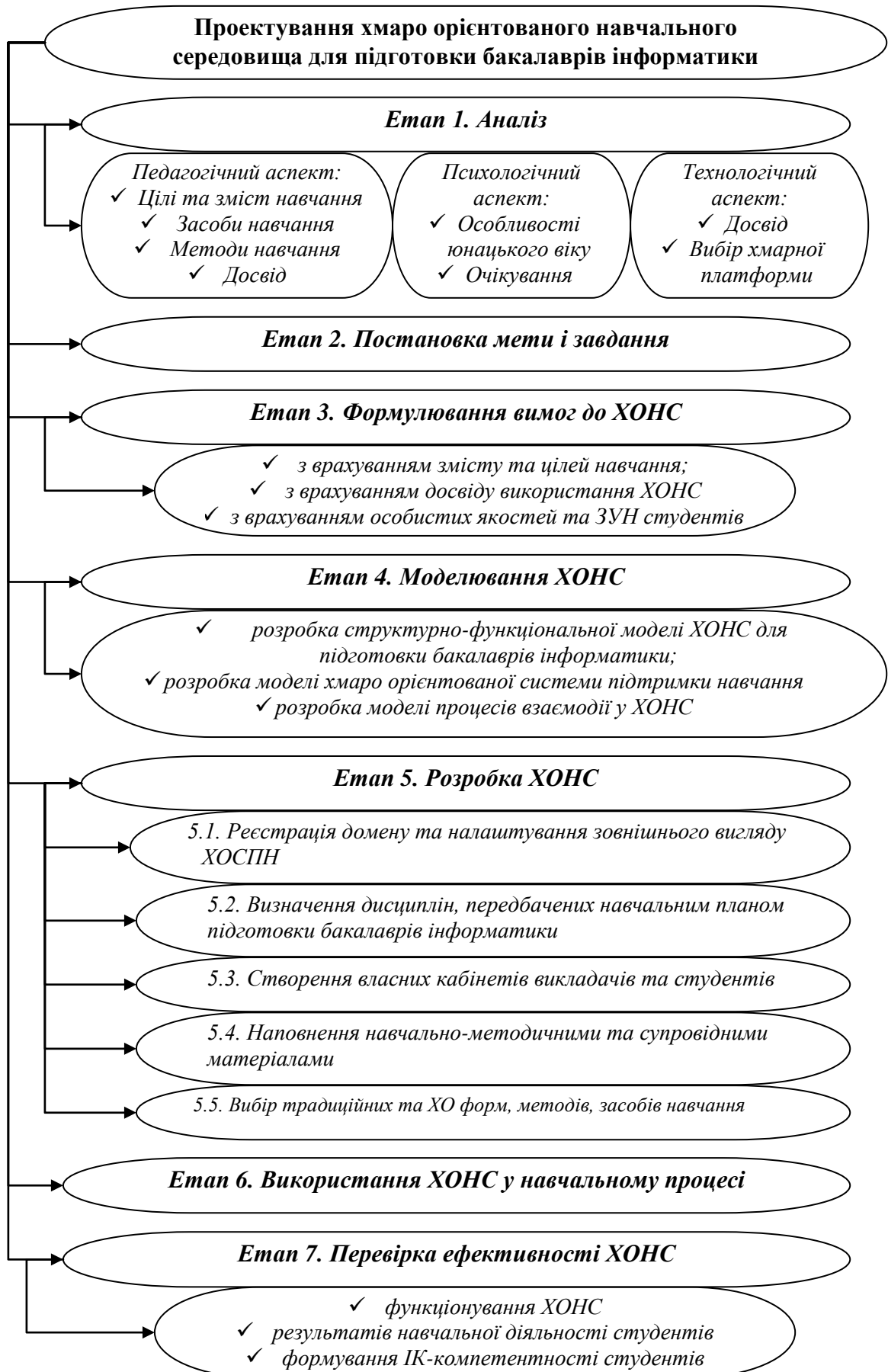


Рис. 1. Модель процесу реалізації проектування ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики

Психолого-педагогічні дослідження показують, що не всі студенти першого курсу мають сформовані такі важливі для навчання у ВНЗ риси особистості, як:

- уміння конспектувати;
- уміння працювати з довідниками, словниками, першоджерелами тощо;
- навички самостійної роботи;
- уміння правильно та продуктивно розподіляти свій час;
- уміння контролювати свою діяльність;
- уміння оцінювати власну діяльність та себе загалом;
- розуміння власних індивідуальних особливостей тощо [30, с. 282].

На старших курсах студенти вперше знайомляться з особливостями обраної спеціальності під час проходження практики, а також при написанні дипломної роботи.

Варто зазначити, що власне процес управління навчанням у даному віковому періоді передбачає, що викладачі будуть відноситись до студентів як до дорослих, які, в свою чергу, мають нести відповідальність за власні вчинки та поведінку. Також у даний період важливим є заохочення та залучення студентів до освітнього процесу, створення умов для прояву ініціативності, самостійності, творчості, активності, організаційності тощо. При цьому мотивування варто проводити різноманітними способами: зацікавлення, переконання, дискусія тощо. Залучення ж студентів до навчально-виховного процесу варто здійснювати з використанням різних методів навчання (дискусії, обговорення, спільні проекти тощо).

Очікування

Психологічний аналіз студентського віку дає змогу зробити висновок, що для студентів важливо, щоб спроектоване хмароорієнтоване середовище містило можливість виконання спільних проектів, була наявність наукової складової, а також воно передбачало усі методи та форми роботи, що необхідні саме для підготовки бакалаврів інформатики [21]: вивчення декількох мов програмування, автоматична перевірка розв'язків тощо.

Технологічний аспект було поділено на дві складові – досвід та власне вибір хмарної платформи. Досвід проектування та використання хмароорієнтованого навчального середовища було досліджено як вітчизняному просторі [11; 24; 28], так і у зарубіжному [2; 12; 15; 26; 28]. Вибір хмарної платформи передбачає аналіз існуючих платформ [1; 10; 22] та виділення критеріїв добору таких платформ [9].

Етап 2. Постановка мети і завдання

Даний етап передбачає постановку мети та завдань. Метою проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики є теоретично дослідити усі аспекти освітнього процесу, описати склад та структуру ХОНС [7, с. 7], а також побудова такого оточення студента, в якому враховані і реалізовані основні суттєві аспекти навчально-виховного процесу, який повинен здійснюватись у цьому ХОНС [7, с. 7].

Відповідно до мети було визначено наступні завдання:

- 1) розробити структурно-функціональну модель хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики [27],
- 2) розробити модель системи підтримки навчання для забезпечення управління навчально-виховним процесом [14],
- 3) конструювати діяльність студентів і викладача та організації їх взаємодії у хмароорієнтованому навчальному середовищі під час проведення занять [13],
- 4) визначити особливості та специфіку підготовки саме бакалаврів інформатики [21],
- 5) створити єдину цілісну систему моніторингу начальних досягнень бакалаврів інформатики,
- 6) забезпечити дистанційне спілкування суб'єктів навчального процесу, не порушуючи їх особистісний простір,
- 7) забезпечити дистанційне інформування суб'єктів навчального процесу.

Пункти 5-7 повністю забезпечуються за допомогою ХОСПН як складовою ХОСПН.

Етап 3. Формулювання вимог до ХОНС

Відповідно до сформульованих завдань, а також специфіки підготовки бакалаврів інформатики [21], було сформульовано вимоги до хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики з урахуванням змісту та цілей навчання, досвіду використання ХОНС, особистих якостей та ЗУН студентів [20].

При цьому, нагадаємо, що під вимогами, що ставляться до ХОНС, ми будемо розуміти сукупність характеристик, яким має відповідати таке ХОНС.

Отже, враховуючи специфіку навчання бакалаврів інформатики у вищій школі, було окреслено та описано характеристики, яким має відповідати таке ХОНС: доступність та мобільність; відкритість; цілісність та безперервність вищої освіти; ефективність; систематичність; послідовність та структурованість; інноваційність; інтеграція з хмароорієнтованими ресурсами; наочність; функціональність; колективність; забезпечення проектної діяльності; науковість; надійність; комунікаційність; гнучкість та адаптивність; індивідуалізація; наповненість; зручність; доцільність [20].

При цьому виділення основних характеристик ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики, дало можливість узагальнити характерні особливості такого середовища: освітній процес відбувається при використанні хмарних технологій та сервісів, базується на використанні різних хмароорієнтованих інструментів та засобів навчання, воно адаптується під будь-яку операційну систему (чи то стаціонарного комп'ютерного чи мобільного, планшетного пристрою) [20].

Етап 4. Моделювання ХОНС

Етап моделювання було розділено на декілька підетапів:

- розробка структурно-функціональної моделі ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики. Структурно-функціональну модель ХОНС і її опис представлені у [27];
- розробка моделі хмароорієнтованої системи підтримки навчання як складової хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики [14],
- розробка моделі процесів взаємодії у ХОНС [13].

Етап 5. Розробка ХОНС

Етап розробки хмароорієнтованого навчального середовища буде поділитись на декілька кроків.

5.1. Реєстрація домену та налаштування зовнішнього вигляду ХОСПН

Оскільки хмароорієнтована система підтримки навчання є складовою хмароорієнтованого навчального середовища [27], то даний крок є важливим на даному етапі.

Для того, щоб зареєструвати домен ХОСПН, потрібно зайти на обрану за всіма критеріями добору ХОСПН NEO LMS [9] та обрати "Free plan" (див. рис. 2.).

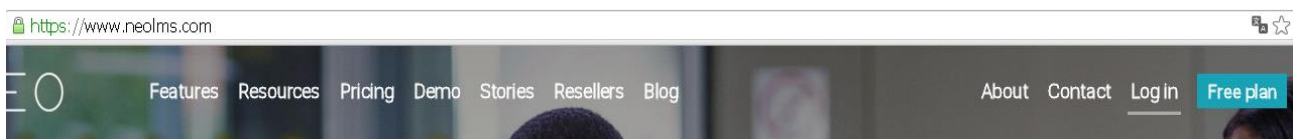


Рис. 2. Хмароорієнтована система підтримки навчання NeoLms.

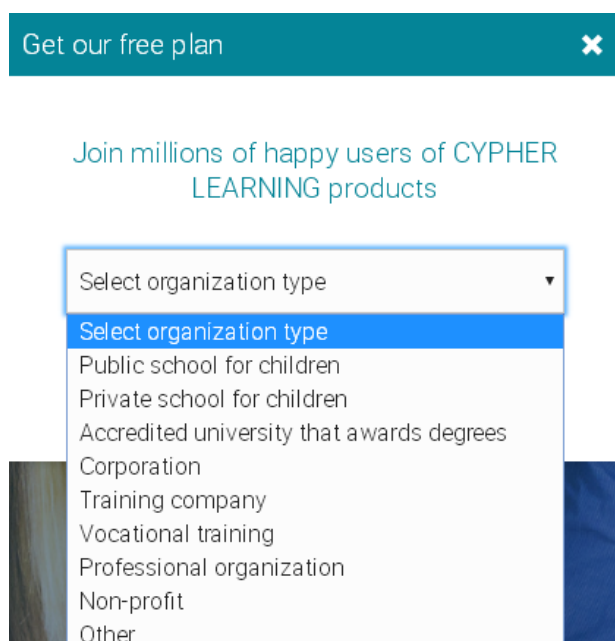


Рис. 3. Вибір типу організації, що реєструється у ХОСПН.

Одразу після цього адміністратору буде запропоновано обрати тип організації, що буде використовувати дану ХОСПН (див. рис. 3). У даному випадку можна обрати: звичайна школа для учнів, приватна школа для учнів, акредитований університет певного ступеня, корпорація, тренінгова компанія, професійна організація тощо (див. рис. 3). Після обрання типу організації, потрібно заповнити реєстраційну форму, що представлена на рис. 4.

Рис. 4. Вікно реєстрації у ХОСПН.

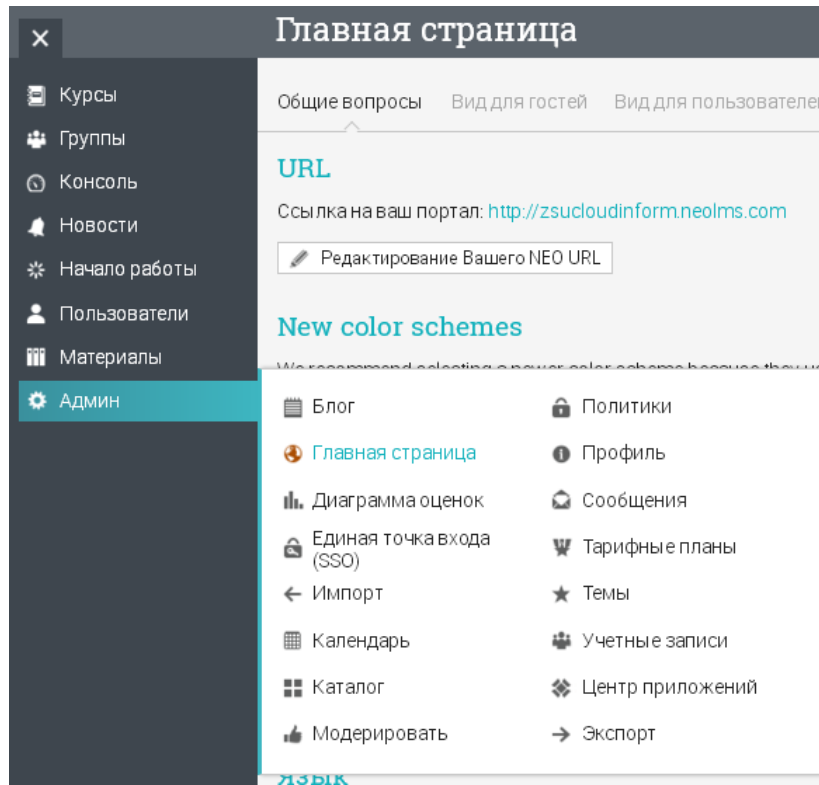


Рис. 5. Меню wyboru панелі інструментів для адміністратора.

У реєстраційній формі необхідно ввести такі обов'язкові поля: назва сторінки; URL адреса; область; країна; а також дані про адміністратора сторінки: ім'я, прізвище, електронна скринька, логін (User Id), пароль, а також підтверження паролю (див. рис. 4). Після заповнення усіх обов'язкових полів необхідно натиснути кнопку "Зареєструватись" ("Sign up").

У результаті створено власну ХОСПН з URL адресою zsucloudinform.neolms.com.

Одразу після створення власного домену потрібно провести загальні налаштування із зовнішнього вигляду ХОСПН як складової ХОНС. Для цього у меню зліва потрібно вибрати пункт "Адмін" – "Головна сторінка" (див. рис. 5).

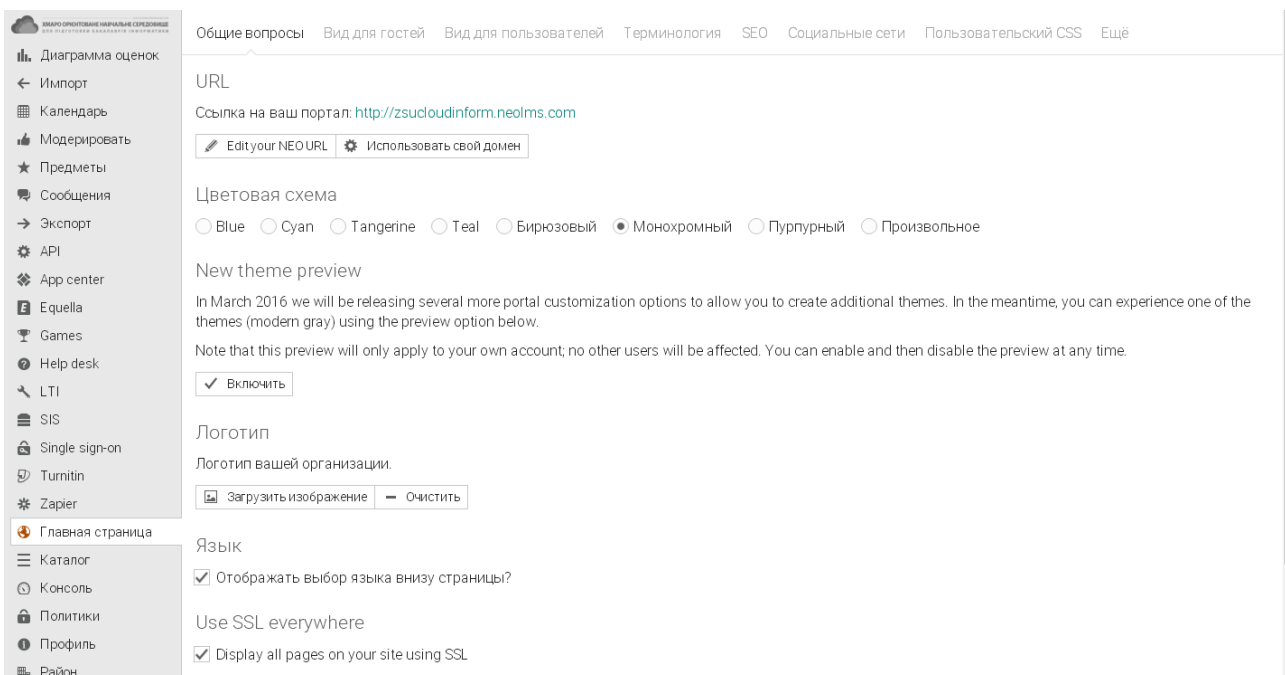


Рис.6. Вікно настройки адміністратором зовнішнього вигляду ХОСПН.

Общие вопросы Вид для гостей Вид для пользователей Терминология SEO Социальные сети Пользовательский CSS Ещё

Тип портала
 Простой портал представляет собой форму авторизации и регистрации. Полный портал предоставляет возможность отображения карусели картинок с настраиваемыми меню и ссылками.
 Простой Full on all devices Full on all devices except phones

Заголовок
 This is the name of your organization that appears in the upper-left of your visitor portal.

Логотип
 Логотип вашей организации, который будет отображаться на портале.

Страницы

Название	Редактировать	Включено?	Удалить
Каталог	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Календарь	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Новости	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Контакты	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Зарегистрироваться	<input type="button" value="✎"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-

Рис. 7. Вид для гостей панели администратора наладки главной страницы (полная версия).

У данных наладки администратора можно наладить общие вопросы наладки, вид для гостей, вид для пользователей и другие наладки (див. рис. 6).

На вкладке "Общие вопросы" есть возможность изменить собственную URL-адрес, изменить тему (доступны как новые, так и старые тематические темы), изменить логотип организации (для этого необходимо заранее подготовить изображение в формате картинки), а также включить или выключить возможность выбора языка внизу страницы (див. рис. 6).

На вкладке "Вид для гостей" предоставляется возможность изменить тип портала (для полной версии – див. рис. 7., для бесплатной версии он устанавливается по умолчанию – див. рис. 8), название заголовка, снова же так – логотип организации, а также страницы, которые будут активны при регистрации (для полной версии), капча, сладки (снова же так только для полной версии – див. рис. 9).

Общие вопросы Вид для гостей Вид для пользователей Ещё

Тип портала
 Простой портал представляет собой форму авторизации и регистрации. Полный портал предоставляет возможность отображения карусели картинок с настраиваемыми меню и ссылками.
 You have a simple portal because you have not installed the "Full portal" app from our app center.

Заголовок
 Это имя Вашей организации, которое будет появляться в верхнем левом углу портала посетителя.

Логотип
 Отображение логотипа включено. ✓

Captcha
 Use captcha to prevent spam

Рис. 8. Вид для гостей панели администратора наладки главной страницы (бесплатная версия).

Главная страница

Логотип

Логотип вашей организации, который будет отображаться на портале.

Загрузить изображение Очистить

Страницы

Название	Редактировать	Включено?	Удалить
Каталог	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Календарь	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Новости	-	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Контакты		<input checked="" type="checkbox"/>	-
Зарегистрироваться		<input checked="" type="checkbox"/>	-

+ Добавить

Portal slides

Название	Страница	Редактировать	Включено?
<input type="checkbox"/>	Ласкаво просимо!		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Welcome		<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Welcome		<input checked="" type="checkbox"/>

+ Добавить CustomHTML

Рис. 9. Вигляд для гостей панелі адміністратора налаштувань головної сторінки (повна версія).

Сторінки та слайди можна редагувати (для повної версії – див. рис. 9–12), натиснувши на олівчик біля відповідної сторінки та слайду.

Содержимое

Для зв'язку з нами, введіть будь-ласка Ваше ім'я, email адресу, введіть повідомлення на натисніть кнопку Send.

Рис. 10. Редагування сторінки "Зв'язок з нами".

Связь с нами

Для зв'язку з нами, введіть будь-ласка Ваше ім'я, email адресу, введіть повідомлення на натисніть кнопку Відправити (Send /Отправить).

Имя

Электронная почта

Телефон

Тема

Сообщение

Security code 24398 (to prevent spammers)

Рис. 11. Вигляд сторінки "Зв'язок з нами" після редагування.

Скорость перелистывания
Каждая картинка на портале отображается в течении следующего количества секунд: 10

[✎ Редактировать](#)

Меню

[🗑 Удалить](#)

<input type="checkbox"/>	Название	Страница	Редактировать
<input type="checkbox"/>	> Catalog	Каталог	✎
<input type="checkbox"/>	> Calendar	Календарь	✎
<input type="checkbox"/>	> News	Новости	✎
<input type="checkbox"/>	> Contact	Контакты	✎

[+](#) Добавить [✎ CustomHTML](#)

Нижний колонтитул

[🗑 Удалить](#)

<input type="checkbox"/>	Название	Страница	Редактировать
<input type="checkbox"/>	> © Вакалюк Т.А.	-	✎
<input type="checkbox"/>	< Житомирський державний університет імені Івана Франка 10008, м. Житомир, вул. В. Бердичівська 40. phone/fax: +380 412 43-14-17 e-mail: neota@zu.edu.ua Офіційний сайт університету	-	✎

Рис. 12. Налаштування слайдів для повної версії сторінки.

Налаштування вигляду для користувача передбачає можливість зміни таких параметрів: аватар, картинка лівої панелі, розділи на головній сторіці, ліва панель, спрощена система навігації для студентів, верхня закладка у вікнах справа (див. рис. 13).

Главная страница

Общие вопросы Вид для гостей Вид для пользователей Ещё

Аватар

Отображать аватар в правом верхнем углу?

Картинка левой панели

Картинка, которая отображается в верхней части левой навигационной панели на главной странице.

Ваш логотип Нет

Разделы на главной

Раздел	Главная страница класса
<input checked="" type="checkbox"/> Консоль	<input checked="" type="radio"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Начало работы	<input type="radio"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Новости	<input type="radio"/>

Левая панель

Показывать

Отображать мои классы

Отображать мои группы

Упрощенная система навигации для студентов

Отключить выпадающего окна навигации и всплывающие окна навигационной системы для студентов, отображать только 'домашний' значок. (Рекомендовано)

Modern thin navigation

Use modern thin navigation in the left bar (Рекомендовано)

Плитка

Показывать список уроков в виде значков по умолчанию. (Рекомендовано)

Верхняя закладка в окнах справа

Дополнительных окон нет

[+](#) Добавить

Рис. 13. Налаштування вигляду для користувача адміністратором у ХОСПН.

Після всіх налаштувань повна версія може мати вигляд, як показано на рис. 14, безкоштовна – рис. 15.

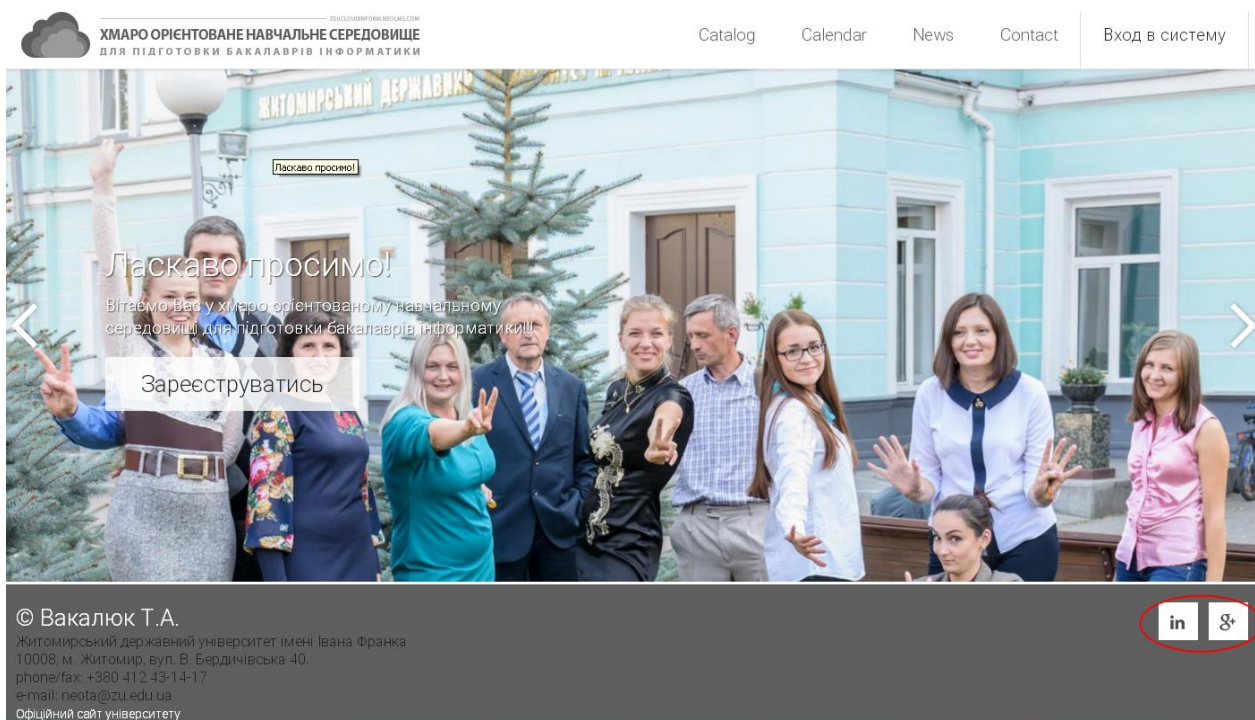


Рис. 14. Зовнішній вигляд сторінки для гостей (повна версія).

Варто наголосити, що дана ХОСПН пропонує до використання повну версію протягом перших пробних днів, далі за умови не обрання іншого, тарифний план змінюється на безкоштовний, і, відповідно, змінюються надані можливості.

Рис. 15. Зовнішній вигляд сторінки для гостей (безкоштовна версія).

5.2. Визначення дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки бакалаврів інформатики

Навчальні плани складаються відповідно до освітньо-професійної програми відповідного напрямку підготовки [21]. Згідно освітньо-професійної програми дисципліни

поділяються на цикл загальної та професійної підготовки. При цьому кожен цикл поділяється на нормативну та варіативну частини, остання з яких поділяється на дисципліни самостійного вибору університету та дисципліни вільного вибору студента.

Будемо орієнтуватись саме на спеціальні дисципліни з обох циклів підготовки бакалаврів інформатики тому, що такі дисципліни відповідають за формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів інформатики. Отже, розподіл спеціальних дисциплін поділяється за роками та семестрами навчання наступним чином (див. табл. 1):

Таблиця 1.

Розподіл спеціальних дисциплін поділяється за роками та семестрами навчання (для бакалаврів інформатики)

Курс	1 семестр	2 семестр
1	<ul style="list-style-type: none"> – Програмування – Вступ до спеціальності 	<ul style="list-style-type: none"> – Програмування
2	<ul style="list-style-type: none"> – Програмування – Програмне забезпечення обчислювальних систем – Інформаційно-комунікаційні технології – Комп'ютерна дискретна математика 	<ul style="list-style-type: none"> – Інформаційно-комунікаційні технології – Практикум з розв'язування олімпіадних задач з інформатики – Основи комп'ютерної графіки – Методи обчислень
3	<ul style="list-style-type: none"> – Методи оптимізації та дослідження операцій – Операційні системи та системне програмування – Функціональне та логічне програмування – Методика навчання інформатики – Алгоритми та технології паралельних обчислень / Паралельне програмування 	<ul style="list-style-type: none"> – Методи оптимізації та дослідження операцій – Алгоритми та структури даних – Основи мікроелектроніки – Бази даних – Аналіз даних – Методика навчання інформатики – Основи наукових досліджень – Комп'ютерні мережі та Інтернет
4	<ul style="list-style-type: none"> – Web-технології та web-дизайн – Технології створення дистанційного курсу / Соціальні і професійні питання інформатики – Математична логіка та теорія алгоритмів – Вибрані питання комп'ютерної інженерії / Вибрані питання інформаційних технологій – Проблеми сучасної інформатики – Моделювання соціально-економічних процесів / Проектування систем штучного інтелекту 	<ul style="list-style-type: none"> – Захист інформації в комп'ютерних системах / Захист інформаційних ресурсів – Системи штучного інтелекту Java-програмування / Web-програмування – Технології програмування – Архітектура комп'ютера та конфігурація комп'ютерних систем / Програмування комп'ютерної графіки

При цьому варто зауважити, що дисципліни, що відмічені через "/" – це дисципліни за вибором студента. Тобто, якщо студенти не обрали даний предмет, то і вивчати вони його не будуть.

5.3. Створення власних кабінетів викладачів та студентів

Для створення власних кабінетів викладачів необхідно адміністратору або запросити їх через електронну пошту або створити їм обліковий запис самому. Для цього варто зайти в меню керування – користувачі – адмін (див. рис. 16).

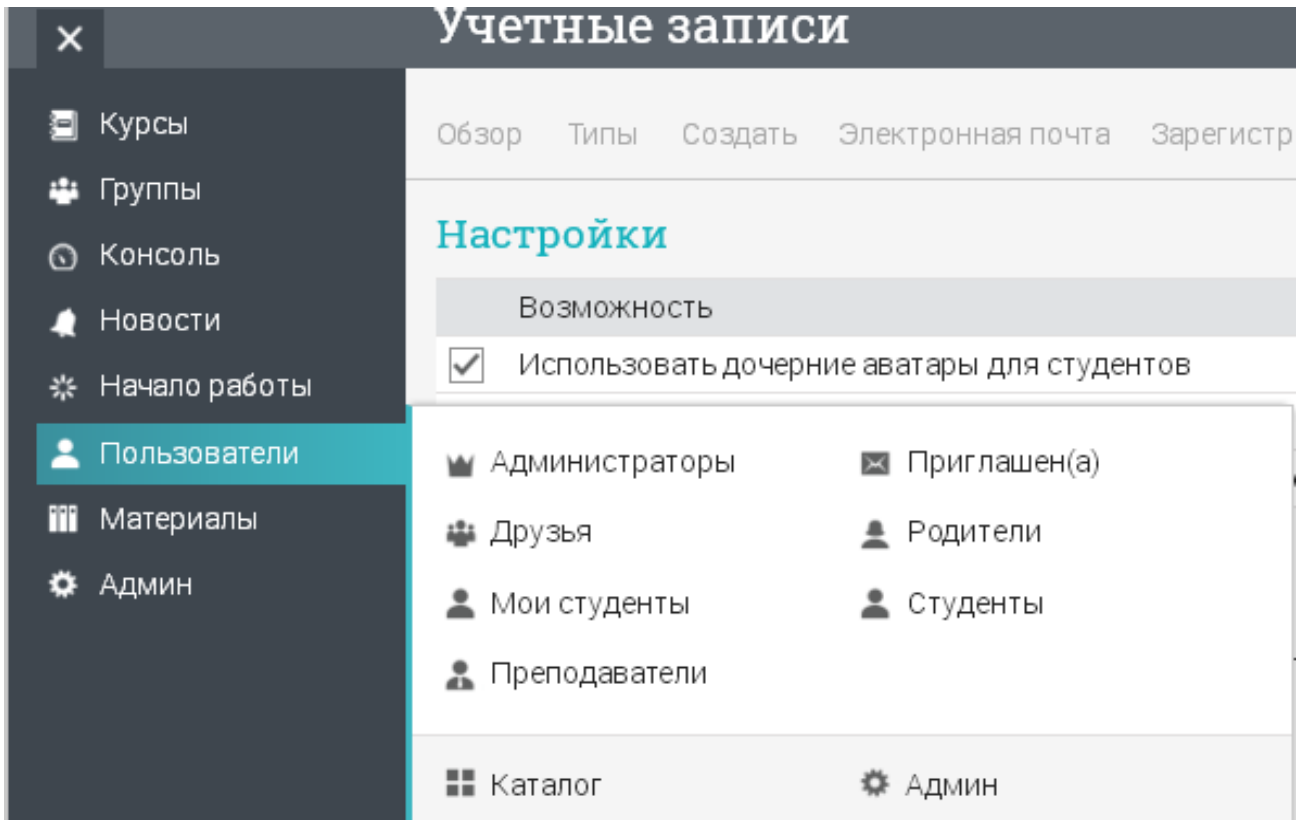


Рис. 16. Меню користувачі.

Зайшовши в дане меню, адміністратор має можливість обрати: загальні налаштування (яким чином може відбуватись реєстрація на сайті: використовуючи шаблон, запрошення по електронній скринці, через код доступу, а також через файл з даними облікового запису – див. рис. 17), типи облікових записів (студент, викладач, адміністратор, батько – див. рис. 18); створити новий обліковий запис (див. рис. 19), запросити користувача за електронною скринькою (див. рис. 20), виставити налаштування для реєстрації (див. рис. 21), а також налаштувати поля для профілів користувачів (див. рис. 22) та аватари користувачів (див. рис. 23).

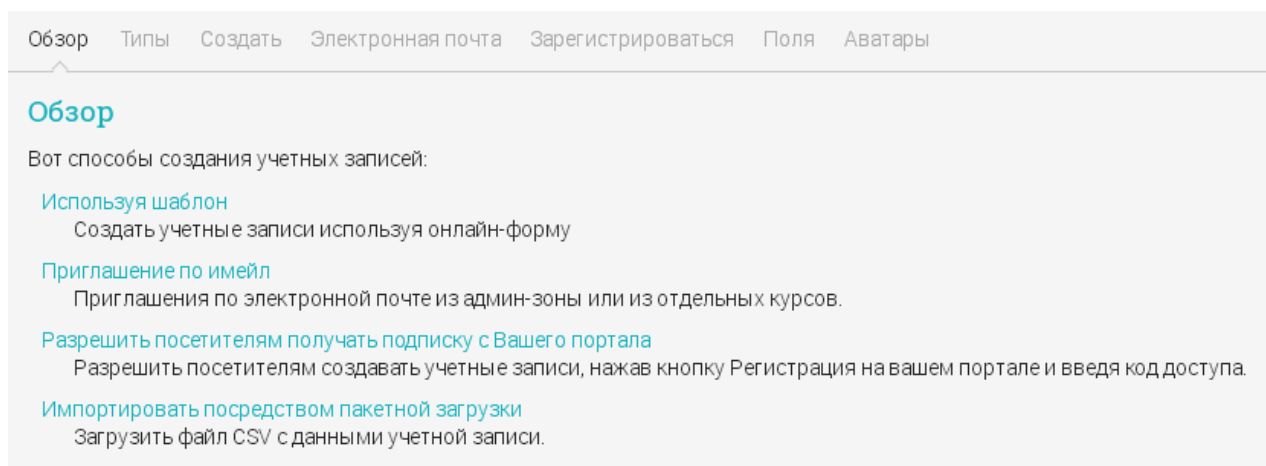


Рис.17. Загальні налаштування способів створення облікових записів.

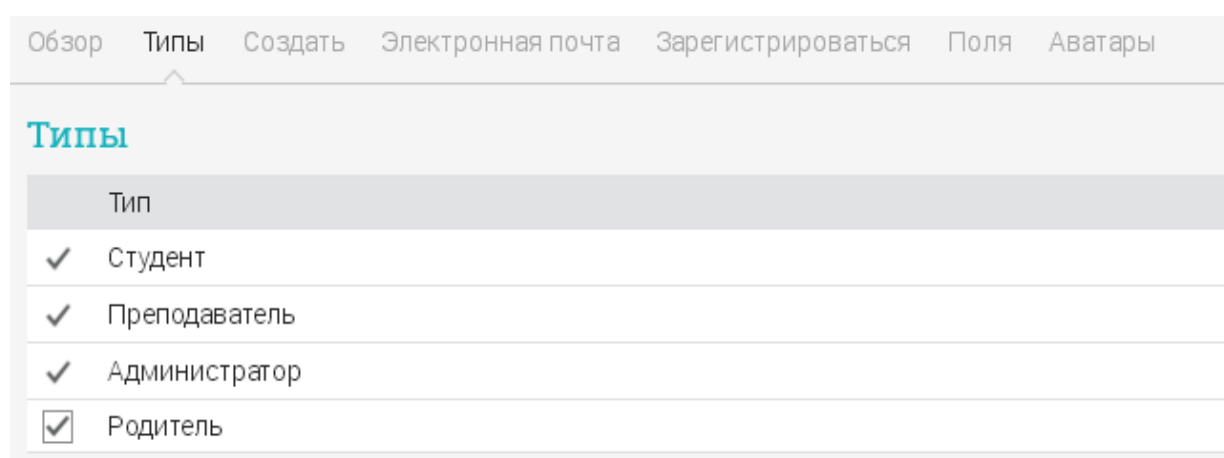


Рис. 18. Типы облікових записів.

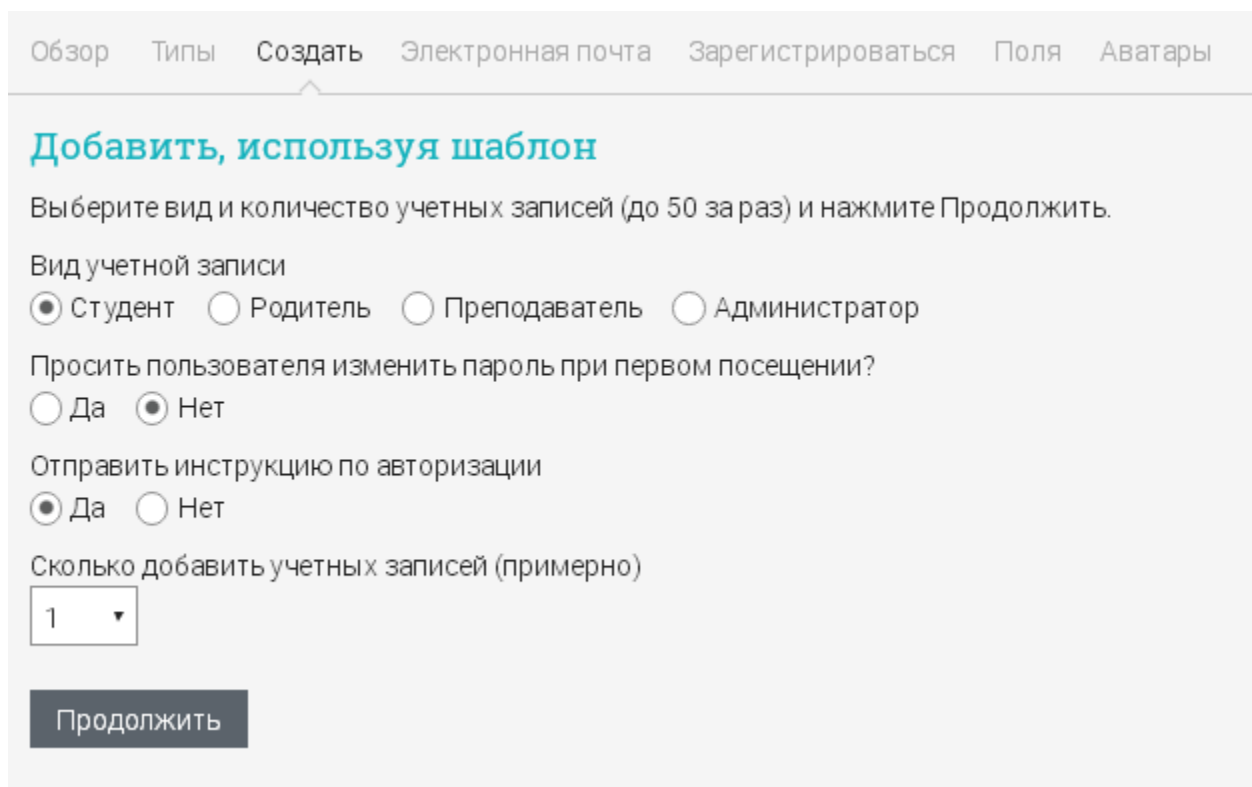


Рис. 19. Створення облікового запису адміністратором.

Відмітимо, що студентам зручно також реєструватись за кодом доступу, що їм може надати викладач, який вже зареєстрований у системі і має свій курс.

Рис. 20. Запрошення по електронній скриньці нового користувача.

Тип	Код доступа	Включено?
Администратор		✗
Курс	Автоматически	✓
Преподаватель		✗
Родитель		✗
Студент		✗

Рис. 21. Налаштування для реєстрації користувачів.

Деякі з налаштувань можна лишати за замовчуванням, так як вони не є критично важливими для редагування чи зміни.

Після того, як користувач зареєструється (чи то студент, чи то викладач, він має доступ до своїх курсів). Зазначимо, що адміністратор вносить усі предмети для вивчення у систему та надає доступ до певних курсів лише тим викладачам, які викладають даний предмет у даному навчальному закладі.

Обзор Типы Создать Электронная почта Зарегистрироваться Поля Аватары + Добавить кат

Поля профиля

Укажите какие поля пользователь может заполнить при регистрации, и какие из них обязательны. Так же, отметьте какие поля можно будет изменять после регистрации.

Имя	Вести при регистрации	Необязательное при регистрации	Можно изменить	Произвольное	Тип пользователя
<input type="radio"/> Имя					
<input type="radio"/> Имя	✓	✗	✓	✗	Все
<input type="radio"/> Фамилия	✓	✗	✓	✗	Все
<input type="radio"/> Вход в систему					
<input type="radio"/> Id пользователя	✓	✗	✗	✗	Все
<input type="radio"/> Пароль	✓	✗	✓	✗	Все
<input type="radio"/> Основная					
<input type="radio"/> Год выпуска	✓	✓	✓	✗	
<input type="radio"/> Дата рождения	✓	✗	✓	✗	Все
<input type="radio"/> ID студента	✓	✓	✓	✗	
<input type="radio"/> ID учителя	✓	✓	✓	✗	
<input type="radio"/> Контакты					
<input type="radio"/> Электронная почта	✓	✓	✓	✗	Все
<input type="radio"/> Телефон	✗	-	✓	✗	Все
<input type="radio"/> SMS-шлюз	✗	-	✓	✗	Все
<input type="radio"/> Стартовая страница	✗	-	✓	✗	Все
<input type="radio"/> Расположение					
<input type="radio"/> Прочее					

Рис. 22. Налаштування полів профіля користувача.

Обзор Типы Создать Электронная почта Зарегистрироваться Поля Аватары

Настройки

Возможность

Использовать дочерние аватары для студентов
 Показать все аватары независимо от пола
 Предоставить студентам возможность загружать фотографии в профиль

Настроить аватар по умолчанию

Аватар по умолчанию не был сконфигурирован. Пользователи могут подключить произвольный аватар из нашего набора.

Рис. 23. Налаштування для аватарів користувачів.

5.4. Наповнення навчально-методичними та супровідними матеріалами

Після створення особистих кабінетів викладачам, кожен педагог наповнює власну дисципліну відповідними матеріалами, передбаченими навчальним планом підготовки бакалаврів інформатики: лекціями, практичними, лабораторними, тестами, опитуваннями, обговоренням, інструкціями для самостійної роботи, супровідними матеріалами (підручниками, посібниками, відео тощо). Усі можливі форми роботи мають містити відповідне навчально-методичне забезпечення.

5.5. Вибір традиційних та XO форм, методів, засобів навчання

На даному етапі проводиться вибір традиційних та хмароорієнтованих форм, методів та засобів навчання. У [14] перераховані всі можливі форми, методи засоби навчання у даній

ХОСПН, у [43] наведено критерії добору ХО та web-орієнтованих засобів навчання бакалаврів інформатики.

Етап 6. Використання ХОНС у процесі підготовки бакалаврів інформатики

Етап 7. Перевірка ефективності

Перевірка ефективності функціонування ХОНС буде перевірятись у наступних розділах у трьох аспектах: функціонування ХОСПН, результати навчальної діяльності, формування ІК-компетентності бакалаврів інформатики.

Висновки з даного дослідження. Отже, нами розглянуто детально кожен етап проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямі. У подальшому перспективним є розробка методичної системи використання хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики та перевірка її ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Vakaliuk, T. (2017). Cloud LMS As A Tool For Designing Cloud-Based Learning Environment For Bachelor Of Informatics. *Journal of Modern Technology & Engineering*, 2 (2), 107-113. Retrieved from <http://jomardpublishing.com/UploadFiles/Files/journals /JTME/V2N2/VakaliukT.pdf>
2. Vakaliuk, T. (2014). Using coverage of cloud technology in higher education in the works of foreign scholars. *British Journal of Science, Education and Culture*, 2 (6), Volume I, 295-299.
3. Андруховський, А. Б. (2012). Використання хмарних технологій у сучасних системах дистанційного навчання. *Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.)*, 60-61.
4. Бабич, О. В. *Дистанційне навчання з Google Apps for EDU*. Взято з <http://www.slideshare.net/liketaurus/ss-40629992>.
5. Биков, В. (2008) Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища педагогічних систем відкритої освіти. *Наукові записки*, 77, Серія: Педагогічні науки, Частина 1, 3-12.
6. Биков, В. Ю. (2010). Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 9, 9-15.
7. Биков, В. Ю. та Кремень, В. Г. (2013) Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування. *Теорія і практика управління соціальними системами : філософія, психологія, педагогіка, соціологія / Щоквартальний науково-практичний журнал*, 3, 3-16.
8. Биков, В. Ю. (2011). Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*, 10, 8-23.
9. Вакалюк, Т. А. (2017). Критерії добору хмароорієнтованої системи підтримки навчання як складової хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка : науковий журнал. Педагогічні науки*, 4 (90), 27-32.
10. Вакалюк, Т. А. (2015). Вибір хмарної платформи для проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3*, 8, 3-7.
11. Вакалюк, Т. А. (2014). Вітчизняний досвід проектування хмароорієнтованого навчального середовища для закладів освіти. *Новітні комп'ютерні технології*, XII, 20-24.

12. Вакалюк, Т. А. (2017). Зарубіжний досвід розвитку хмароорієнтованого навчального середовища вищого навчального закладу. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2*, 11, 16-23.
13. Вакалюк, Т. А. (2015). Модель процесів взаємодії учасників навчального процесу у хмароорієнтованому навчальному середовищі. *Збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених «Наукова молодь-2015» (10 груд. 2015 р., м. Київ)*, 13–16.
14. Вакалюк, Т. А. (2016). Модель хмароорієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 6 (56), 64-76. Взято з <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>
15. Вакалюк, Т. А. (2017). Модельне подання хмарної архітектури для університетів: погляд зарубіжних учених. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*, 1 (18), 18-25.
16. Вакалюк, Т. А. (2013). Можливості використання хмарних технологій в освіті. *Актуальні питання сучасної педагогіки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Остроз, 1-2 листопада 2013 року)*, 97–99.
17. Вакалюк, Т. А. (2014). Необхідність створення хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: Матеріали наукової конференції*, 9-11.
18. Вакалюк, Т. А. (2013). Необхідність використання хмарних технологій в професійній підготовці бакалаврів інформатики. *Вестник Тульського державного університета. Серія: Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин*, 12, 177–181.
19. Вакалюк, Т. А. (2016). Огляд існуючих моделей хмарних послуг для використання у вищих навчальних закладах. *Тези доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2016» (22–23 квітня 2016 р.)*, 215-217.
20. Вакалюк, Т. А. (2017). Основні характеристики хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць /Редрада*, 19 (26), 154-157.
21. Вакалюк, Т. А. (2017) Особливості та специфіка підготовки бакалаврів інформатики. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*, 16, 28-35.
22. Вакалюк, Т. А. (2016). Переваги використання хмарної LMS NEO перед іншими аналогами при проектуванні хмароорієнтованого середовища навчання для підготовки бакалаврів інформатики. *Сборник материалов XII Международной конференции "Стратегия качества в промышленности и образовании" (30 мая - 2 июня 2016 г., Варна, Болгария). Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus, Специальный выпуск*, 505-510.
23. Вакалюк, Т. А. (2015). Перспективи використання хмароорієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики. *Матеріали доповідей на науково-практичного семінару "Хмарні технології в сучасному університеті" (ХТСУ-2015): Черкаси, 24 березня 2015 р.*, 5-6.
24. Вакалюк, Т. А. (2016). Підходи до використання хмарних технологій у навчальному процесі вищої школи у вітчизняній науковій літературі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 47, 123-126.
25. Вакалюк, Т. А. (2015). Підходи до створення моделі хмароорієнтованого навчального середовища у науковій літературі. *Сборник материалов XI Международной конференции*

- "Стратегія якості в промисловості і освіті" (1-5 лютого 2015 р., Варна, Болгарія) (в 2-х томах), Т. II, *Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus, Специальный выпуск*, 380-385.
26. Вакалюк, Т. А. (2014). Підходи до створення різних видів навчального середовища у закладах зарубіжжя. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, II(16), 33, 38-41.
 27. Вакалюк, Т. А. (2017). Структурно-функціональна модель хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 3 (59), 51-61, Взято з <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1674/1190>.
 28. Вакалюк, Т. А. (2015). Теоретичні підходи до проектування хмароорієнтованого навчального середовища у вітчизняній та зарубіжній літературі. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 17 (24), 90-94.
 29. Вакалюк, Т. А. (2015). Хмароорієнтоване навчальне середовище: категорійно-понятійний апарат. *Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*, 35, 38-41.
 30. Скрипченко, О. В., Долинська, Л. В. & Огороднійчук, З. В. (2007). *Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб.*
 31. Глазунова, О. Г. & Якобчук, О. В. (2014). Проектування архітектури хмаро-орієнтованого інформаційно-освітнього середовища для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 6 (44), 141-156. Взято з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1133/875>.
 32. Глазунова, О. Г. (2015). Теоретико-методичні засади проектування та застосування системи електронного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій в університетах аграрного профілю : автореф. дис. ... д-ра пед. наук, 40 .
 33. Грицук, Ю. В. (2012). Хмарні технології в технічному ВНЗ: огляд та перспективи. *Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.)*, 68-70.
 34. Запорожченко, Ю. Г. (2012). Хмарні технології як засоби відкритої освіти. *Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.)*, 57-59.
 35. Кисельов, Г. Д. (2013). Застосування хмарних технологій в дистанційному навчанні. *Системний аналіз і інформаційні технології: 15-я міжнародна науково-технічна конференція "САИТ-2013", 27–31 мая 2013, Киев, Украина : матеріали*.
 36. Кобися, В. М. (2012). Використання хмарних технологій у педагогічній діяльності. *Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя міжнар. наук.-практ. конф.: [в 2 ч.], Ч.1*, 155-158
 37. Литвинова, С. Г. (2014). Поняття й основні характеристики хмароорієнтованого навчального середовища середньої школи. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2 (40), 26-41. Взято з <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756>.
 38. Литвинова, С. Г. (2014). Проектування хмароорієнтованих навчальних середовищ загальноосвітніх навчальних закладів. Зарубіжний досвід. *Інформаційні технології і засоби навчання*, №3 (41), 10-27. Взято з <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1052/810>.
 39. *Моделювання й інтеграція сервісів хмароорієнтованого навчального середовища : монографія* (2015).
 40. Морзе, Н. В. та Кузьмінська, О. Г. (2011). Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень. *Інформаційні технології в освіті*, 9, 20–29.
 41. Олексюк, В. П. (2013). Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу. *Інформаційні технології і засоби навчання*, №3 (35), 64-73. Взято з http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_35_3_9.
 42. Савчин, М. В. & Василенко, Л. П. (2006). *Вікова психологія : навч. посіб.*

43. Спірін, О. М. & Вакалюк, Т. А. (2017). Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 4 (60), 275-287. Взято з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229>.
44. Стрюк, А. Н. (2012). Современные подходы к проектированию и реализации комбинированного обучения. *Информатизация образования – 2012: педагогические основы разработки и использования электронных образовательных ресурсов*, 379–383.
45. Стрюк, А. М. & Рассовицька, М. В. (2014). Система хмароорієнтованих засобів навчання як елемент інформаційного освітньо-наукового середовища ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 4 (42), 150-158. Взято з <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1087/829>.
46. Шишкіна, М. П. (2016). Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмароорієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : дис... докт. пед. наук.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vakaliuk, T. (2017). Cloud LMS As A Tool For Designing Cloud-Based Learning Environment For Bachelor of Informatics. *Journal of Modern Technology & Engineering*, 2 (2), 107-113. Retrieved from <http://jomardpublishing.com/UploadFiles/Files/journals/JTME/V2N2/VakaliukT.pdf>
2. Vakaliuk, Tetiana. (2014). Using coverage of cloud technology in higher education in the works of foreign scholars. *British Journal of Science, Education and Culture*, 2 (6), I, 295-299.
3. Andrukhovsky, A. B. (2012). Using cloud technologies in modern distance learning systems. *Cloud technologies in education: materials of the All-Ukrainian scientific and methodical Internet seminar (Kryviy Rih - Kyiv - Cherkasy - Kharkiv, December 21, 2012)*, 60-61.
4. Babich, O.V. *Distance learning with Google Apps for EDU*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/liketaurus/ss-40629992>.
5. Bykov, V. (2008). Theoretical and methodological principles of modeling the educational environment of pedagogical systems of open education. *Scientific Notes*, 77, Series: *Pedagogical Sciences*, Part 1, 3-12.
6. Bykov, V. Yu. (2010). Open learning environment and modern network tools for open education systems. *Scientific journal of NP Drahomanov NPP. Series 2: Computer-Oriented Learning Systems*, 9, 9-15.
7. Bykov, V. Yu. And Kremen, V.G. (2013). Space and environment categories: features of model presentation and educational application. *Theory and Practice of Social Systems Management: Philosophy, Psychology, Pedagogy, Sociology / Quarterly Scientific and Practical Journal*, 3, 3-16.
8. Bykov, V. Yu. (2011) Technologies of cloud computing, ICT outsourcing and new functions of ICT units of educational and scientific institutions. *Information technology in education*, 10, 8-23.
9. Vakaliuk, T.A. (2017). Criteria for choosing a cloud-based learning support system as part of a cloud-based learning environment for the preparation of bachelor's degrees in computer science. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal: Scientific Journal. Pedagogical sciences*, 4 (90), 27-32.
10. Vakaliuk, T.A. (2015). The choice of a cloud platform for the design of a cloud-based learning environment for the preparation of bachelor of computer science. *Proceedings. Series: Problems of Methodology of Physical-Mathematical and Technological Education*. Part 3, 8, 3-7.
11. Vakaliuk, T. A. (2014). Domestic experience in designing a cloud-based learning environment for educational institutions. *Newest Computer Technologies*, XII, 20-24.
12. Vakaliuk, T. A. (2017). Foreign experience of the development of a cloud-based educational environment of a higher educational establishment. *Proceedings. Series: Problems of Methodology of Physical-Mathematical and Technological Education*. Part 2, 11, 16-23.

13. Vakaliuk, T.A. (2015). Model of processes of interaction of participants in the educational process in a cloud-based learning environment. *Collection of materials of the 3rd All-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists "Scientific Youth-2015" (Dec 10, 2015, Kyiv)*, 13-16.
14. Vakaliuk, T. A. (2016). A model of the cloud-oriented system of supporting the education of bachelors of computer science. *Information Technologies and Learning Tools*, 6 (56), 64-76. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>.
15. Vakaliuk, T. A. (2017). Model representation of cloud architecture for universities: the view of foreign scientists. *Scientific herald of Melitopol State Pedagogical University. Series: Pedagogics*, 1 (18), 18-25.
16. Vakaliuk, T.A. (2013). The possibilities of using cloud technologies in education. *Topical issues of modern pedagogy. Materials of the international scientific-practical conference (Ostrog, November 1-2, 2013)*, 97-99.
17. Vakaliuk, T. A. (2014). Need to create a cloud-based learning environment for the preparation of bachelors of informatics. *Reporting scientific conference of the Institute of Information Technologies and Tools of the National Academy of Sciences of Ukraine: Materials of the scientific conference*, 9-11.
18. Vakaliuk, T. A. (2013). Necessity of using cloud technologies in the professional training of bachelors of informatics. *Bulletin of the Tula State University. Series: Modern Educational Technologies in the Teaching of Natural Sciences*, 12, 177-181.
19. Vakaliuk, T. A. (2016). An overview of existing models of cloud services for use in higher education institutions. *Abstracts of the VIII International Scientific and Technical Conference "Information and Computer Technologies - 2016" (April 22-23, 2016)*, 215-217.
20. Vakaliuk, T. A. (2017) The main characteristics of the cloud-based learning environment for the preparation of bachelor of computer science. *Scientific journal of NP Drahomanov NPP. Series number 2. Computer-Oriented Learning Systems: Coll. sciences Works / Redrada*, 19 (26), 154-157.
21. Vakaliuk, T. A. (2017) Features and specifics of preparation of bachelors of informatics. *Problems of preparing a modern teacher: a collection of scientific works of the Uman State Pedagogical University named after Pavlo Tychyna*, 16, 28-35.
22. Vakaliuk, T.A. (2016). The advantages of using cloud LMS NEO in comparison with other analogues in the design of a cloud-based learning environment for the preparation of bachelors of informatics. *A collection of materials of the XI International Conference "Quality Strategy in Industry and Education" (May 30 - June 2, 2016, Varna, Bulgaria). International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus, Special Issue*, 505-510.
23. Vakaliuk, T.A. (2015). Perspectives of the use of cloud-based learning environment in the preparation of bachelors of computer science. *Materials of the reports at the scientific and practical seminar "Cloud technologies in modern university" (KhTSU-2015): Cherkasy, March 24, 2015*, 5-6.
24. Vakaliuk, T. A. (2016). Approaches to the use of cloud technologies in the educational process of higher education in the national scientific literature. *Modern information technologies and innovative methods of training in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*, 47, 123-126.
25. Vakaliuk, T. A. (2015). Approaches to the creation of a model of cloud-based learning environment in scientific literature. *The collection of materials of the XI International Conference "Quality Strategy in Industry and Education" (June 1-5, 2015, Varna, Bulgaria) (in 2 volumes), T. II, International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus, Special Issue*, 380 -385.
26. Vakaliuk, T.A. (2014). Approaches to the creation of different types of educational environment in institutions of foreign countries. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, II (16), 33, 38-41.

27. Vakaliuk, T. A. (2017). Structural-functional model of cloud-oriented learning environment for the preparation of bachelors of informatics. *Information Technologies and Learning Tools*, 3 (59), 51-61, Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1674/1190>.
28. Vakaliuk, T.A. (2015). Theoretical approaches to the design of a cloud-based learning environment in domestic and foreign literature. *Scientific journal of NPU Drahomanov. Series number 2. Computer-Oriented Learning Systems*, 17 (24), 90-94.
29. Vakalyuk, T. A. (2015). Cloud-oriented learning environment: categorical-conceptual apparatus. *Scientific herald of Uzhhorod National University: Series "Pedagogy. Social Work "*, 35, 38-41.
30. Skrypchenko, O. V. , Dolinska, L. V., & Ogorodniychuk, Z. V. (2007). *Age and Pedagogical Psychology: Teaching. manual*.
31. Glazunova, O.G. and Jacobchuk, O.V. (2014). Designing the architecture of a cloud-oriented information and educational environment for the training of future IT professionals. *Informational Technologies and Learning Tools*, 6 (44), 141-156, Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1133/875>.
32. Glazunova, O.G. (2015). Theoretical and methodological principles of designing and application of the system of electronic education of future specialists in information technologies in universities of agricultural profile: author's abstract. dis ... Dr. Ped. Sciences, 40.
33. Gritsuk, Yu.V. (2012). Cloud technologies in the technical university: review and prospects. *Cloud technologies in education: materials of the All-Ukrainian scientific and methodical Internet seminar (Kryviy Rih - Kyiv - Cherkassy - Kharkiv, December 21, 2012)*, 68-70.
34. Zaporozhchenko, Yu. G. (2012). Cloud technologies as a means of open education. *Cloud technologies in education: materials of the All-Ukrainian scientific and methodical Internet seminar (Kryviy Rih - Kyiv - Cherkasy - Kharkiv, December 21, 2012)*, 57-59.
35. Kiselev, G. D. (2013). Application of cloud technologies in distance learning. *System Analysis and Information Technologies: 15th International Science and Technology Conference "SAIT-2013", May 27-31, 2013, Kiev, Ukraine: Materials*.
36. Kobysya, V. M. (2012). Use of cloud technologies in pedagogical activity. *Information and telecommunication technologies in modern education: experience, problems, prospects: third international. science-practice conf.: [in 2 hours]*, Ch.1, 155-158.
37. Litvinova, S. G. (2014). The concept and main characteristics of the cloud-based secondary school environment. *Information Technologies and Learning Tools*, 2 (40), 26-41, Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756>.
38. Litvinova S. G. (2014) Designing cloud-based learning environments for general education institutions. *Foreign experience. Information Technologies and Training Facilities*, 3 (41), 10-27. Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1052/810>.
39. Simulation and integration of cloud-oriented learning environment services: monograph (2015), 163.
40. Morse, N. V. & Kuzminskaya, O. G. (2011). Pedagogical aspects of using cloud computing. *Information Technologies in Education*, 9, 20-29.
41. Oleksyuk, V.P. (2013) The experience of integration of Google Apps cloud services in the information and educational space of a higher educational institution. *Informational technologies and teaching aids, № 3 (35)*, 64-73, Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_35_3_9.
42. Savchin, M. V. & Vasilenko, L. P. (2006). *Age Psychology: Teach. manual*.
43. Spirin, O. M. & Vakaliuk, T. A. (2017). Criteria for the selection of open Web-oriented technologies for the study of the basics of programming of future teachers of informatics. *Information Technologies and Learning Tools*, 4 (60), 275-287, Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229>.
44. Stryuk, A. N. (2012). Modern Approaches to the Design and Implementation of Combined Training. *Informatization of education - 2012: pedagogical bases for the development and use of electronic educational resources*, 379-383.

45. Stryuk, A. M. & Rassovitska, M. V. (2014). The system of khmaro oriyntovanih zabobiv navchannya yak element of the informational and scientific middle of the VNZ. *Information technology and education*, 4 (42), 150-158, Retrieved from <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1087/829>.
46. Shishkina, M. P. (2016). Teoretiko-methodical ambush of formulating and developing of an orthodox scientific and technical medium for a viscous naval mortgage: dis ... dok. ped. Sciences.

Стаття надійшла до редакції 08.11.2017.
The article was received 8 November 2017.

Tetiana Vakaliuk

Zhytomyr State Ivan Franko University, Zhytomyr, Ukraine

MODEL OF THE IMPLEMENTATION PROCESS OF DESIGNING A CLOUD-BASED LEARNING ENVIRONMENT FOR THE PREPARATION OF BACHELOR OF COMPUTER SCIENCE

The article presents the model of the process of implementation of the design of a cloud-oriented learning environment (CBLE) for the preparation of bachelor of computer science, which consists of seven stages: analysis, setting goals and objectives, formulating requirements for the cloud-oriented learning environment, modeling the CBLE, developing CBLE, using CBLE in the educational Bachelor of Computer Science and Performance Testing. Each stage contains sub-steps. The analysis stage is considered in three aspects: psychological, pedagogical and technological. The formulation of the requirements for the CBLE was carried out taking into account the content and objectives of the training; experience of using CBLE; the personal qualities and knowledge, skills and abilities of students. The simulation phase was divided into sub-stages: the development of a structural and functional model of the CBLE for the preparation of bachelors of computer science; development of a model of cloud-oriented learning support system (COLSS); development of a model of interaction processes in CBLE. The fifth stage was also divided into the following sub-steps: domain registration and customization of the appearance of COLSS; definition of the disciplines provided by the curriculum preparation of bachelors of computer science; creation of own cabinets of teachers and students; download educational and methodological and accompanying materials; the choice of traditional and cloud-oriented forms, methods, means of training. The verification of the functioning of the CBLE will be carried out in the following areas: the functioning of the CBLE; results of students' educational activity; formation of information and communication competence of students.

Keywords: model, design, cloud-oriented learning environment.

Вакалюк Т.А.

Житомирский государственный университет имени Ивана Франко, Житомир, Украина

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЛАКООРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ИНФОРМАТИКИ

В статье представлена модель процесса реализации проектирования облака ориентированной учебной среды для подготовки бакалавров информатики, которая состоит из семи этапов: анализа, постановки целей и задач, формулирования требований к облакоориентированной учебной среде, моделирование ХОНС, разработка ХОНС, использование ХОНС в учебном процессе бакалавров информатики и проверка

эффективности. Каждый этап включает подэтапы. Этап анализа рассматривается в трех аспектах: психологическом, педагогическом и технологическом. Формулирование требований к ХОНС осуществлялось с учетом содержания и целей обучения; с учетом опыта использования ХОНС; с учетом личных качеств и ЗУН студентов. Этап моделирования был разделен на подэтапы: разработка структурно-функциональной модели ХОНС для подготовки бакалавров информатики; разработка модели облакоориентированной системы поддержки обучения; разработка модели процессов взаимодействия в ХОНС. Пятый этап был тоже разделен на такие подэтапы: регистрация домена и настройка внешнего вида ХОСПН; определение дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров информатики; создание собственных кабинетов преподавателей и студентов; наполнение учебно-методическими и сопроводительными материалами; выбор традиционных и ХО форм, методов, средств обучения. Проверка функционирования ХОНС будет осуществляться по следующим направлениям: функционирование ХОНС; результатов учебной деятельности студентов; формирования ИК-компетентности студентов.

Ключевые слова: модель, проектирование, облакоориентированная учебная среда.

УДК 004 : 37

Кравцов Г.М., Баєв А.С., Лемещук О.І., Орлов В.В.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ РЕДАКТОР ВІРТУАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ
ЛАБОРАТОРІЇ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ
«ХЕРСОНСЬКИЙ ВІРТУАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

DOI: 10.14308/ite000650

Розглядаються питання моделювання структури об'єктів системи, проектування модулів програмного забезпечення і технології створення редактора віртуальної лабораторії. Актуальність дослідження зумовлена відсутністю в існуючих системах дистанційного навчання підтримки створення та використання віртуальних лабораторних робіт з дисциплін природничо-наукового профілю. Предметом дослідження є програмний модуль створення і використання віртуальних лабораторних робіт в системі дистанційного навчання. Мета дослідження – розробка моделі системи та опис технології розробки програмного забезпечення віртуальної лабораторії з фізики для системи дистанційного навчання. Описано інформаційні технології проектування структури віртуальної лабораторії і основні режими роботи програмного модуля редактора віртуальної лабораторної роботи.

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 створення і обробки 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.

В якості прикладу розглядається редактор віртуальної лабораторії з фізики в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет».

Ключові слова: система дистанційного навчання, віртуальна лабораторія, фізична лабораторія, редактор лабораторних робіт.

Вступ

У сучасному інформаційному світі стрімкий розвиток комп'ютерних технологій призвів до широкого використання дистанційних технологій навчання. Вивченню дисциплін фізико-математичного профілю традиційно приділяється підвищений рівень уваги. При цьому, внаслідок труднощів у вивченні дисциплін природничого профілю та дорожнечі проведення експериментів, віртуальний експеримент дає можливість проводити дослідження швидше і дешевше. Зрозуміло, що віртуальні лабораторії не призначені замінити реальні лабораторії, і можуть бути ефективними для підтримки практичної складової навчального процесу. Широке використання систем дистанційного навчання (СДН) в навчальному процесі університетів призвело до необхідності розробки віртуальних лабораторій (ВЛ), що містять в собі цифрові аналоги лабораторних робіт з фізики з усіма необхідними інструментами для їх виконання. У даній статті представлені результати моделювання, проектування та розробки програмного модуля «Мультимедійний редактор віртуальної фізичної лабораторії» в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний



університет» (СДН ХВУ). Актуальність дослідження зумовлена відсутністю в існуючих системах дистанційного навчання підтримки створення та використання віртуальних лабораторних робіт з дисциплін природничо-наукового профілю. Предметом дослідження є програмний модуль створення віртуальних лабораторних робіт у системі дистанційного навчання. Мета дослідження – опис моделі системи та технології розробки програмного забезпечення віртуальної лабораторії з фізики для системи дистанційного навчання. Описано інформаційні технології проектування і розробки, а також структура віртуальної лабораторії і її місце в СДН ХВУ. Також описані основні режими роботи програмного модуля в системі і методи його використання в навчальному процесі.

1. Віртуальні лабораторії

Під поняттям "лабораторія" розуміють місце, спеціально організоване для проведення лабораторних занять, експериментів і місце для пошуку рішень у галузі фундаментальних наук, або для вирішення завдань у певній прикладній галузі знань. Віртуальна лабораторія – це віртуальне програмне середовище, в якому організована можливість дослідження поведень моделей об'єктів, їх сукупностей і похідних, заданих з певною часткою деталізації щодо реальних об'єктів, в рамках певної галузі знань [1].

Візуалізація є одним з найефективніших методів навчання, що допомагає набагато простіше і глибше розібратися в сутності різних явищ. Особливо корисними є візуалізація та моделювання при вивченні динамічних, що змінюються в часі об'єктів і явищ, які буває складно зрозуміти, дивлячись на просту статичну картинку в звичайному підручнику.

Далеко не всі експерименти можна чи потрібно виконувати в аудиторії. Тож не дивно, що технології цифрового моделювання досить швидко прийшли в цю галузь. Зараз у мережі інтернет представлено ціла лінійка програмних пакетів, призначених для виконання віртуальних навчальних експериментів.

Як відомо, проектування програмного забезпечення починається з аналізу бізнес-процесів, що проходять у досліджуваній системі. Віртуальна лабораторія як система, що забезпечує створення та проведення віртуальних лабораторних робіт, визначається властивостями і функціональними методами її елементів. Виходячи з цілей і завдань навчального процесу, визначаються властивості і функціональні методи елементів віртуальної лабораторії залежно від предметної галузі застосування.

Віртуальні лабораторії розрізняються за змістовими ознаками і за формою подання. При класифікації моделей віртуальних лабораторій за змістовими ознаками можна виділити стандартні типи моделей систем і процесів: феноменологічні і абстрактні; активні та пасивні; статичні і динамічні; дискретні і безперервні; детерміновані і стохастичні; функціональні і об'єктні.

При класифікації моделей віртуальних лабораторій за формою подання в даний час прийнято розглядати наступні типи моделей:

- Інтерактивні демонстрації, які відіграють роль допоміжного засобу для наочної демонстрації будь-якого експерименту.

- Прості моделі, які представляють собою набір лабораторних робіт або досліджень, об'єднаних за певною ознакою. Колекція простих моделей є повноцінною віртуальною комп'ютерною лабораторією. Особливістю простих моделей є відносна простота їх створення, оскільки в них представлено один простий процес, описуваний однією або декількома математичними формулами. Іншою відмінною рисою є те, що різні моделі можуть створюватися незалежно різними групами розробників. Ці якості зумовлюють поширеність простих моделей. При цьому слід ураховувати обмеженість цього типу моделей через труднощі їх розширення і неможливість їх об'єднання.

- Універсальні й імітаційні лабораторії мають в основі свого функціонування потужний математичний апарат і відповідно є складними моделюючими системами. Універсальність таких систем забезпечується системним підходом до моделювання та

розробки моделей. Завдяки своїм можливостям віртуальні комп'ютерні лабораторії поряд з навчальними цілями можуть бути використані для реальних наукових або виробничих розрахунків. Особливістю універсальних лабораторій є яскраво виражений компонентний підхід з використанням технології об'єктно-орієнтованого проектування.

З наведеної класифікації можна виділити два типи моделей: інтерактивна демонстрація і прості моделі, які на першому етапі можуть бути реалізовані як підсистеми систем дистанційного навчання. Зрозуміло, що в перспективі можливо створення віртуальних лабораторій універсального типу в складі системи дистанційного навчання, але на сьогоднішній день таких лабораторій відкритого типу нема. При цьому, слід зазначити можливість часткової реалізації програмних елементів віртуальних лабораторій універсального типу, таких, як математичний процесор (MathCAD, MATLAB, Maple), графічне середовище програмування (LabVIEW), графічний процесор імітаційного моделювання (Simulink).

При створенні редактора віртуальних лабораторних робіт, який входить до програмного комплексу «Віртуальна лабораторія» у СДН ХДУ, головною задачею є побудова моделі віртуальної лабораторії універсального типу, яка не буде просто демонструвати процес або діяти за простим сценарієм, а буде максимально наближати до використання реальної лабораторії. Актуальність створення віртуальних лабораторій універсального типу буде тільки посилюватись з застосуванням у навчанні віртуальної реальності.

2. Проектування програмного забезпечення

2.1. Мультимедійний редактор віртуальної лабораторії в структурі системи дистанційного навчання

При проектуванні моделі програмного забезпечення мультимедійного редактора віртуальної лабораторії (ВЛ) визначимо вимоги, яким він повинен відповідати, способи його застосування та кількість можливих ролей серед користувачів. Процес проектування породив таку структуру програмного забезпечення редактора ВЛ (рис. 1).

У ролі клієнта буде виступати клієнтський Unity-додаток віртуальної лабораторії. Цей додаток буде містити у собі як редактор, так і програвач. При завантаженні в клієнтське середовище ВЛ користувачеві (якщо це викладач, або тьютор) буде надаватися на вибір два можливих варіанти роботи, а саме: виконання віртуальної лабораторної роботи, або перехід до мультимедійного редактора. Серверну частину віртуальної лабораторії складають: серверний модуль, який синхронізує роботу клієнтської частини із ресурсами СДН ХВУ, а саме – бібліотекою віртуальних лабораторних робіт, бібліотекою мультимедійних фізичних об'єктів, керуючою базою даних. При переході до мультимедійного редактора, сервер виконує перевірку, чи має користувач права на використання редактора, у разі негативного результату, користувач перенаправляється на сторінку, де він може вибрати курс та лабораторну роботу [3].

Для розробки мультимедійного редактора віртуальних лабораторних робіт з фізики було обрано технологію Unity, бо дана технологія має такі переваги:

- Дозволяє створювати тривимірні додатки;
- Забезпечує гарний захист від втручання ззовні;
- Використовує поширену мову програмування C#;
- Unity відмінний редактор для створення додатків;
- Має гарну документацію та підтримку товариства розробників;
- У сучасних дослідженнях стосовно віртуальних лабораторних робіт використовується Unity.

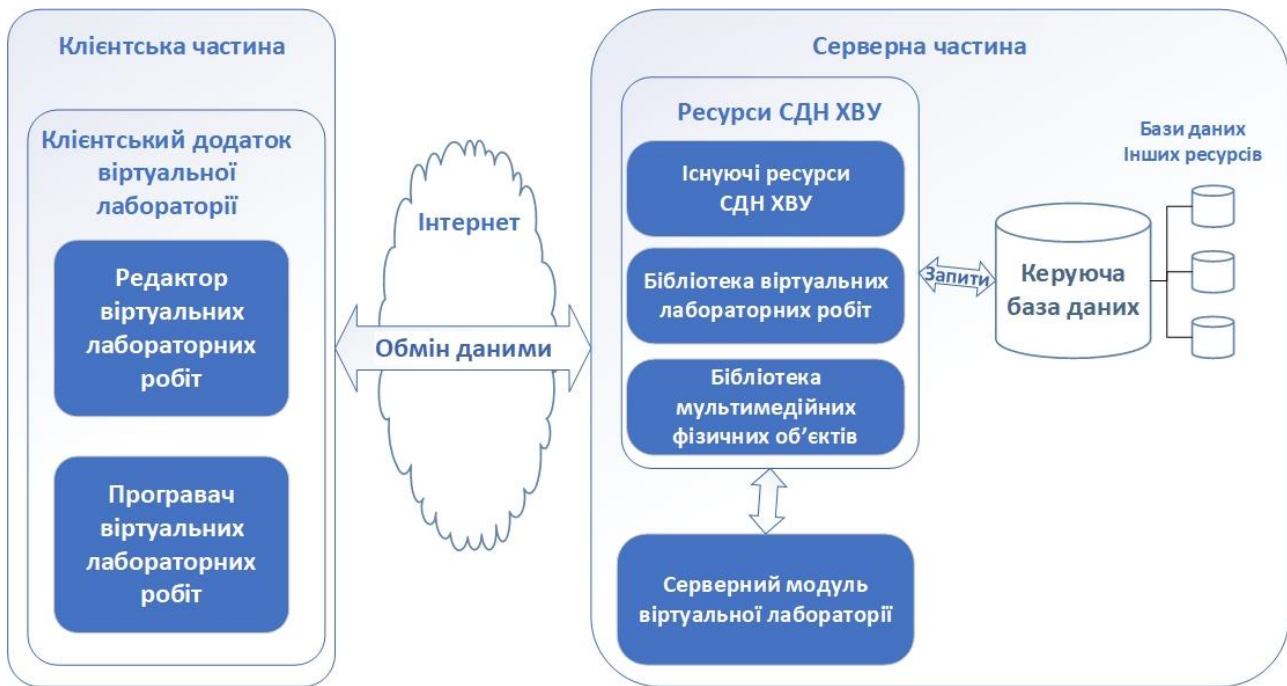


Рис. 1. Мультимедійний редактор ВЛ в структурі СДН ХВУ.

2.2. Мережеві взаємодії елементів віртуальної фізичної лабораторії

Основними об'єктами нашої системи є Клієнтський додаток, Серверний додаток віртуальної лабораторії і також СДН ХВУ. На рис. 2 зображено мережеві інтерфейси, які використовуються у системі віртуальної фізичної лабораторії. Вони використовуються для авторизації, завантаження та збереження віртуальних лабораторних робіт (ВЛР) у СДН ХВУ, завантаження асетів бібліотеки мультимедійних фізичних об'єктів (БМФО) для створення, редагування та використання ВЛР. Серверний додаток віртуальної лабораторії реалізує взаємодію із СДН ХВУ.

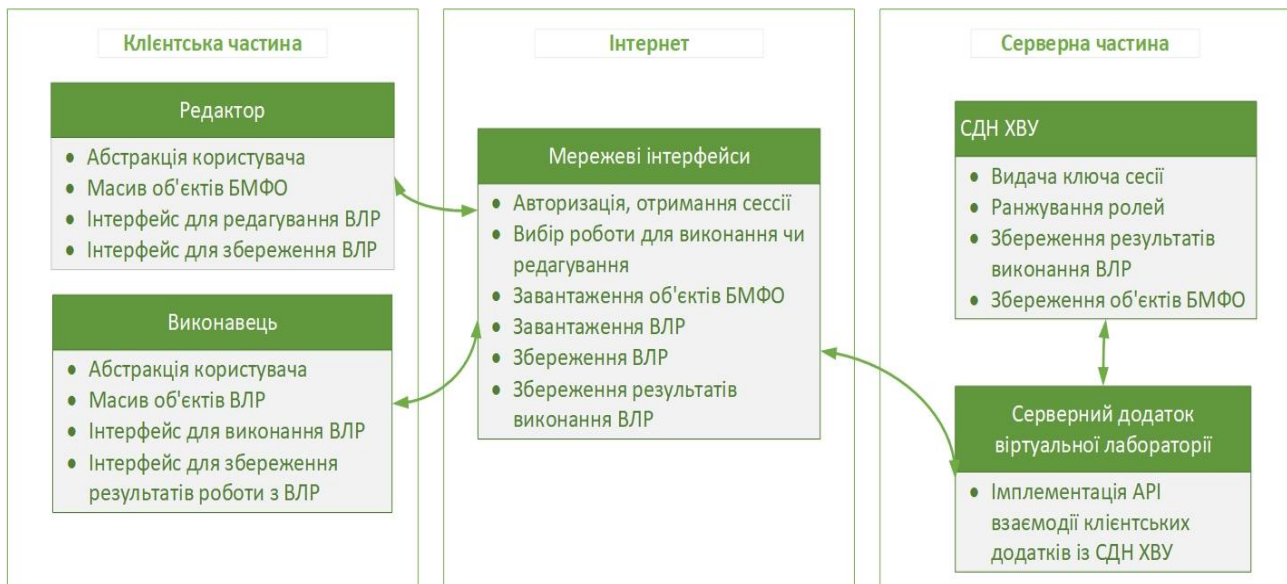


Рис. 2. Структура системи віртуальної фізичної лабораторії.

Розглянемо типовий сценарій використання мережевих інтерфейсів. Початком цього процесу є підключення клієнту до сайту ХВУ і завантаження файлу Unity3d. Далі відбувається установка та запуск застосунку. Користувач авторизується, отримує ключ сесії(токен) далі відбувається завантаження об'єктів. Наступним кроком відбувається

виконання роботи, яка зберігається на клієнті. Після закінчення роботи документ XML надсилається на сервер з ключем та зберігається.

HTTP authentication, описаний у стандартах HTTP 1.0 / 1.1, існує дуже давно і на сьогоднішній день активно застосовується в корпоративному середовищі. Стосовно до веб-сайтів протокол працює наступним чином:

- Сервер, при зверненні неавторизованого клієнта до захищеного ресурсу, відсилає HTTP статус "401 Unauthorized" і додає заголовок "WWW-Authenticate" із зазначенням схеми і параметрів аутентифікації.
- Браузер, при отриманні такої відповіді, автоматично показує діалог введення username і password. Користувач вводить деталі свого облікового запису.
- У всіх наступних запитах до цього веб-сайту браузер автоматично додає HTTP заголовок "Authorization", в якому передаються дані користувача для аутентифікації сервером.
- Сервер аутентифікує користувача за даними з цього заголовка. Рішення про надання доступу (авторизація) проводиться окремо на підставі ролі користувача, ACL або інших даних облікового запису.
- Додаток створює session token, як ідентифікатор аутентифікації сесії користувача, яка зберігається в пам'яті сервера або в базі даних. Сесія повинна містити всю необхідну інформацію про користувача для можливості авторизації його запитів, а також вказано термін. Цей підхід дозволяє реалізувати stateless-архітектуру сервера, однак вимагає механізму поновлення сесійного токена після закінчення терміну дії. Кілька стандартних форматів таких токенів розглядаються в секції «Аутентифікація по токені».

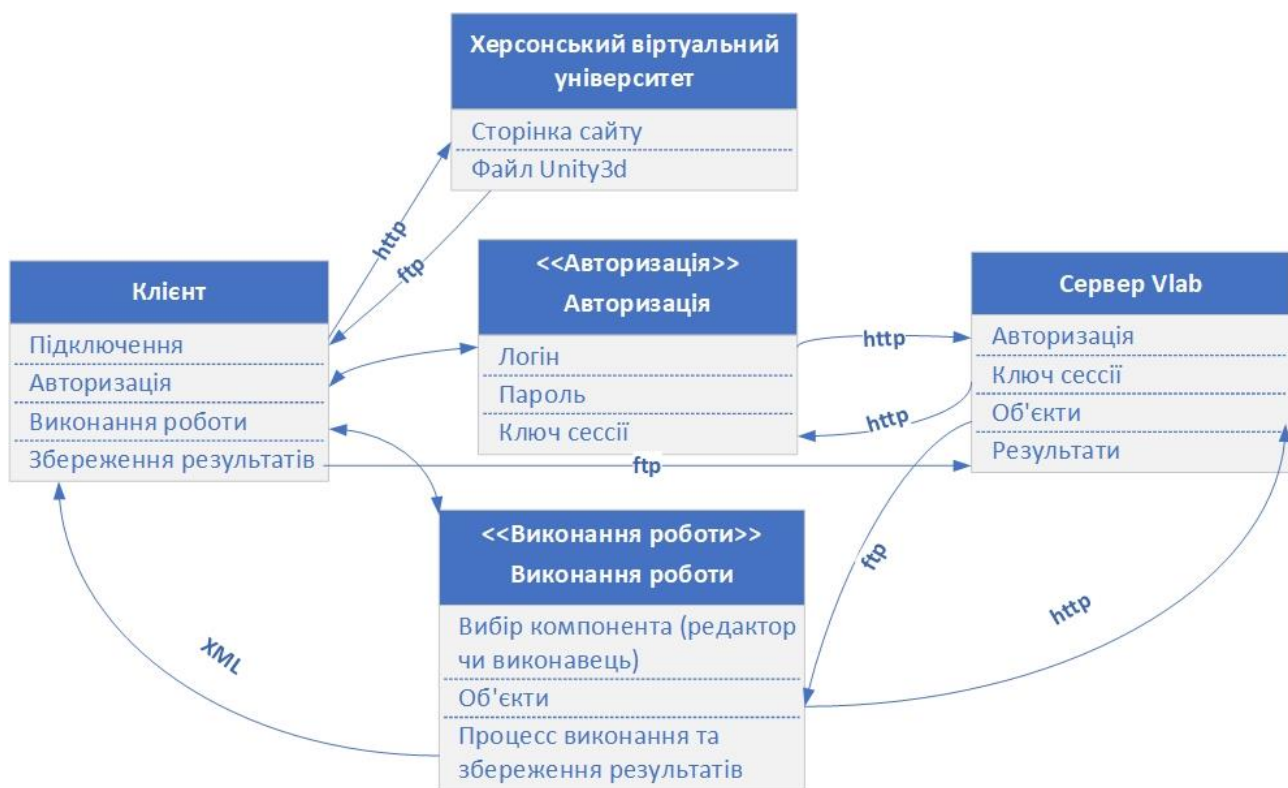


Рис 3. Мережеві інтерфейси для авторизації і виконання роботи.

Основними протоколами взаємодії Редактора, Виконавця та Сервера є протоколи ftp та http.

FTP або File Transfer Protocol – це один з базових протоколів передачі файлів, призначений для передачі файлів у мережі між комп'ютерами. З його допомогою можна підключатися до FTP-серверів, переглядати вміст їх каталогів і завантажувати файли з сервера або на сервер. HTTP (Hypertext Transfer Protocol – протокол передачі гіпертексту) – символно-орієнтований клієнт-серверний протокол прикладного рівня без збереження стану, який використовується сервісом World Wide Web.

Основним об'єктом маніпуляції в HTTP є ресурс, на який вказує URI (Uniform Resource Identifier – унікальний ідентифікатор ресурсу) в запиті клієнта. Основними ресурсами, що зберігаються на сервері, є файли, але ними можуть бути й інші логічні (напр. Каталог на сервері) або абстрактні об'єкти (напр. ISBN). Протокол HTTP дозволяє вказати спосіб представлення (кодування) одного і того ж ресурсу за різними параметрами: mime-типу, мови і т. Д. Завдяки цій можливості клієнт і веб-сервер можуть обмінюватися двійковими даними, хоча даний протокол є текстовим [12].

На рис. 3 та рис. 4 зображено роботу мережевих інтерфейсів щодо протоколів http та ftp.



Рис. 4. Мережеві інтерфейси для завантаження і збереження ВЛР.

2.3. Фізичний рушій

Редактор буде використовувати модифікований фізичний рушій, який базується на фізичному рушії самого Unity. Наш фізичний рушій має моделювати фізичні взаємодії таких розділів механіки, як «Кінематика», «Динаміка», «Статика», «Механіка рідин і газів», «Закони збереження в механіці» у рамках шкільного курсу фізики.

Головна відмінність фізичного рушія у тому, що на відміну від фізики нашого світу, яка працює неперервно, він працює дискретно і прораховує позиції і зіткнення об'єктів через певний інтервал часу. До того ж наш рушій – це ігровий рушій реального часу, а не науковий рушій, у якому важлива велика точність обчислень.

Опишемо компоненти, які буде містити наш фізичний рушій (рис. 5). Фізичний рушій складається з таких компонентів: бібліотека для математичних розрахунків, обробник зіткнень, симулятор динаміки, симулятор деформацій, симулятор рідин, система контролю анімації, сцена, інструменти інтеграції сторонніх об'єктів. Увесь потрібний для обчислень математичний апарат знаходиться у спеціальній бібліотеці. Її використовують компоненти, які займаються фізичними обчисленнями у нашому додатку. Сцена – це один з головних об'єктів програми, який містить усі фізичні об'єкти нашої симуляції. Зі сценою взаємодіє користувач. Симулятор динаміки розраховує дію сил та переміщення усіх об'єктів на сцені. Обробник зіткнень опрацьовує усі зіткнення твердих тіл, тіл деформації та рідини. Симулятор деформацій контролює поведінку тіл, які можуть деформуватись: вироби з гуми, пружини, мотузки, нитки. Система контролю анімації дозволяє створювати анімацію

складних приладів (поршень, штангенциркуль та ін.) та частинок. Симулятор рідин обчислює поведінку рідин. Інструменти інтеграції сторонніх об'єктів допомагають інтегрувати у програму тривимірні моделі, текстури, звуки різних форматів, конвертуючи їх у єдиний бінарний формат.

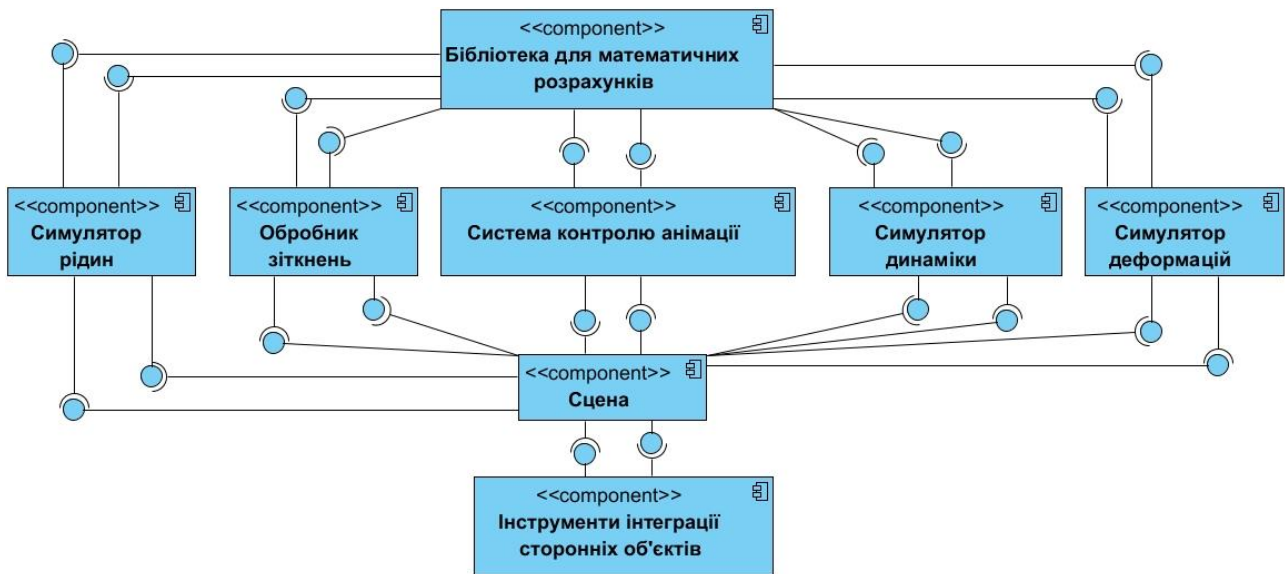


Рис. 5. Діаграма компонентів фізичного рушія.

Розглянемо ближче сцену фізичного рушія (рис. 6). Основну увагу на даній діаграмі ми зосередили на сцену та об'єкти, які вона містить. Усі фізичні об'єкти, які створюються нашим фізичним рушієм, є частиною сцени і не можуть без неї існувати. Об'єкт сцени може існувати тільки в одному екземплярі під час роботи програми, тому ми використали шаблон проектування ПЗ Singleton. Фізичні об'єкти бувають різних видів: тверде тіло (RigidBody), рідина (Fluid), тіло деформації (DeformableBody), територія (Terrain), тіло персонажа (PersonBody). Тверді тіла: тягарці, бруски, штативи та ін. Вони мають певну пружність, але

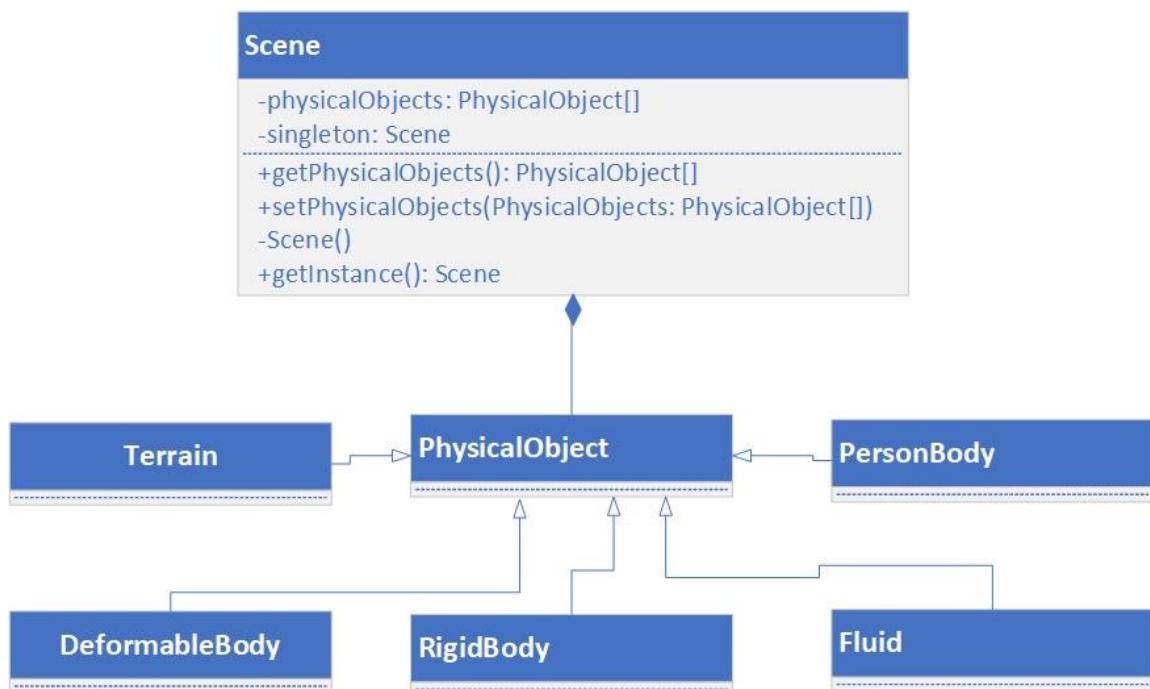


Рис. 6. Діаграма класів, сцена та її складові.

не деформуються, чим і відрізняються від тіл деформації. Тіла деформації змінюють свою форму під дією зовнішніх сил. Рідина має свої властивості (динамічна в'язкість рідини) та поведінку, яка не властива твердим тілам. Тіло персонажа – це спеціальний клас фізичних об'єктів, який створений для зручності роботи користувача системи. Дуже важко змоделювати поведінку тіла людини, яка б відповідала реальним фізичним законам, тому ми ввели у наш рушій такий клас. Також існує такий клас фізичних об'єктів, як територія, який дозволяє моделювати карту місцевості з перепадами висот.

На рис. 7 представлена діаграма класів, де присутнє тверде тіло та його складові.

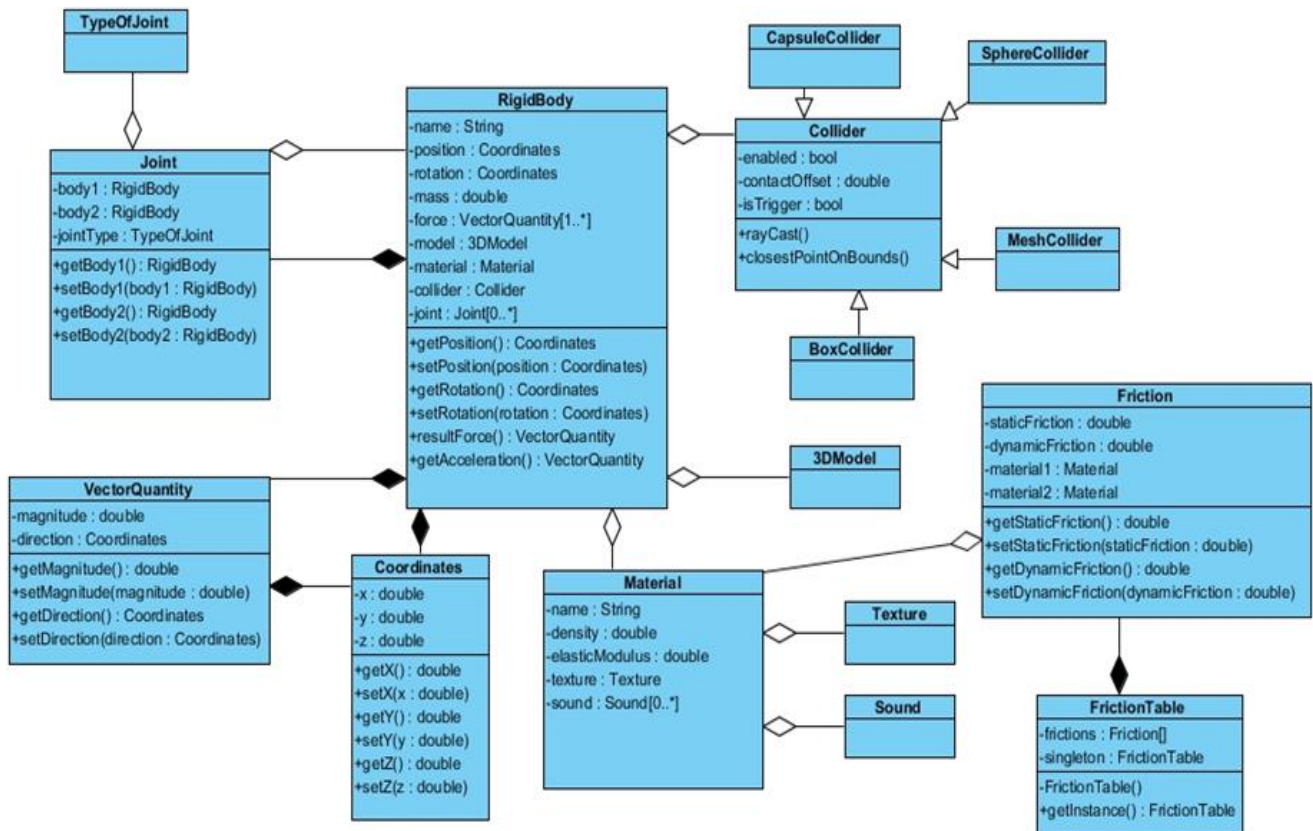


Рис. 7. Діаграма класів, тверде тіло та його складові.

Основні складові твердого тіла: ім'я; координати центру мас; координати повороту тіла; маса; матеріал; тривимірна модель; колайдер; усі сили, які діють на об'єкт; усі з'єднання (Joint) з іншими об'єктами. Розглянемо тверде тіло більш детально. Колайдери використовують обробник зіткнень для визначення точок і площини зіткнень різних об'єктів. На діаграмі ми бачимо 4 класи колайдерів: BoxCollider (паралелепіпед), CapsuleCollider (еліпсоїд), SphereCollider (сфера), MeshCollider (колайдер, який будується по формі меша тривимірної моделі). Усі з'єднання твердих тіл створюються за допомогою класу Joint, об'єкт якого містить посилання на обидва пов'язаних об'єкта. Клас матеріал відображає матеріали, які існують у дійсності, такі як залізо, мармур, полікарбонат. Кожний матеріал має свою назву, густину, модуль пружності, текстуру, набір звуків, якими супроводжуються різні механічні дії. Так як не можна створити унікальний коефіцієнт тертя для кожного окремого матеріалу, а визначається він для пари матеріалів, то ми створили клас для коефіцієнтів тертя спокою та ковзання для двох різних матеріалів. А усі об'єкти програми, які пов'язані із тертям містяться у об'єкті класу FrictionTable, який спроектовано за шаблоном Singleton. Отже, нам вдалося спроектувати клас твердого тіла, який можна застосовувати у шкільних лабораторних роботах.

2.4. Бібліотека мультимедійних фізичних об'єктів

Для того, щоб редактор віртуальних лабораторних робіт нормально працював, нам знадобиться бібліотека мультимедійних фізичних об'єктів, яка буде знаходитись на сервері системи дистанційного навчання «Херсонський Віртуальний Університет» та з якою буде взаємодіяти наш фізичний рушій. На рис. 8 зображена її схема.



Рис. 8. Схема бібліотеки мультимедійних фізичних 3D об'єктів.

Кожен об'єкт складається з таких частин:

- Моделі фізичного об'єкта, яка створюється у 3D редакторі;
- Текстур, які створюються у графічних редакторах, та застосовуються у матеріалах;
- Матеріали – це перетворений формат текстури, який можна застосувати на моделях. Також у матеріалі додатково задаються властивості, такі, як густина, коефіцієнт тертя та ін.;
- Анімації фізичного об'єкта, де задаються особливості анімації фізичного об'єкту при тій чи іншій події;
- Аудіофайли, які активуються у певних ситуаціях. Наприклад, при зіткненні одного об'єкта з іншим, деформації тіла та ін.;
- Скрипти, які задають поведінку певного об'єкта, програмують його взаємодію з оточуючим середовищем. Скрипти будуть пов'язані з фізичним рушієм та створюватись сумісно до нього, бо фізичні взаємодії у середовищі ВЛ задає саме рушій.

Також ми вже досить відносно визначились із типами об'єктів, які будуть використовуватись у нашому редакторі ВЛР:

- Вимірювальні інструменти – те, що буде використовуватись учнем для вимірювань (динамометр, таймер, терези);

- Тверді тіла – це будуть насамперед об'єкти, які перебувають у русі під дією певних сил (брусок, тягарець, диск, куля);
- Тіла деформації – усі об'єкти, які змінюють свою форму під час застосування до них сил (пружина, дріт);
- Статичні елементи – усі об'єкти, які мають бути статичними і не мають рухатись (штатив, жолоб, похила поверхня);
- Фізичні механізми – це фізичні об'єкти з особливими діями, які можна задати тільки у скрипті (пружинний пістолет, машина Атвуда);
- Рідини (вода, олія, бензин);
- Об'єкти для рідин (склянки, сполучені посудини);

Серед матеріалів бібліотеки:

- Різні види деревини;
- Різні види пластмас;
- Основні метали;
- Різні види гуми;
- Інші натуральні матеріали (наприклад: бетон, мармур).

Перевага цієї бібліотеки в тому, що особливості тих чи інших фізичних об'єктів вже будуть задані, і користувачу редактора не доведеться самому програмувати поведінку та властивості фізичних об'єктів. Тому редактор зможуть використовувати вчителі і викладачі фізики середніх і вищих навчальних закладів. Адже не всі вчителі фізики володіють навиками програмування і моделювання. Тож бібліотека значно полегшить роботу тьютора під час створення в мультимедійному редакторі нової лабораторної роботи.

2.5. Взаємодія користувача з редактором

Під час створення віртуальної лабораторної роботи можна виділити наступні етапи [2]:

- Формування контенту, який буде використовуватися під час лабораторної роботи;
- Вибір тривимірних об'єктів та додавання їх у середовище виконання;
- Редагування параметрів обраних об'єктів;
- Створення сценарію;
- Створення лабораторної роботи.

Увесь процес створення лабораторної роботи можна представити у вигляді діаграми послідовності, представленої на рис. 9.

Тривимірний об'єкт абстрагує методи та властивості, якими володіє реальне фізичне тіло.

Редактор створюється у вигляді окремого додатку. Функціонал редактора повинен бути доступним лише певним особам, у яких є відповідна роль у системі ВЛ: адміністратор, тьютор, викладач з фізики тощо [9]. Також Unity дозволяє створити інтерфейс, який був би дружнім та зрозумілим користувачам, які мають право створювати лабораторні роботи, але не тямлять у програмуванні. Інтерфейс редактора буде автоматично генерувати з заданих параметрів файл віртуальної лабораторної роботи, дозволяючи задавати потрібні параметри об'єктам, не змінюючи їхній скрипт. Отже, розглянемо структуру класів інтерфейсу редактора, яка зображена на рис. 10.

Пакет «Panels» містить класи, які дозволять редагувати лабораторні роботи та задавати нові значення у полях об'єкта. Панель «Library» містить інструмент вибору та додавання об'єктів з мультимедійної бібліотеки фізичних об'єктів до віртуальної лабораторної роботи. Панель «Scenario» відповідає за редагування сценарію виконання лабораторної роботи. Докладніше про сценарій розповідається в розділі 2.6. Панель «Description» містить невеликий текстовий редактор для запису теоретичних відомостей, необхідних для виконання лабораторної роботи. Панель «Properties» відображує властивості та фізичні величини, які потрібно задати, та підготувати до серіалізації. Панель «Menu» містить елементи інтерфейсу, які дозволяють зберігати та завантажувати потрібні віртуальні лабораторні роботи.



Рис. 9. Процес створення віртуальної лабораторної роботи.

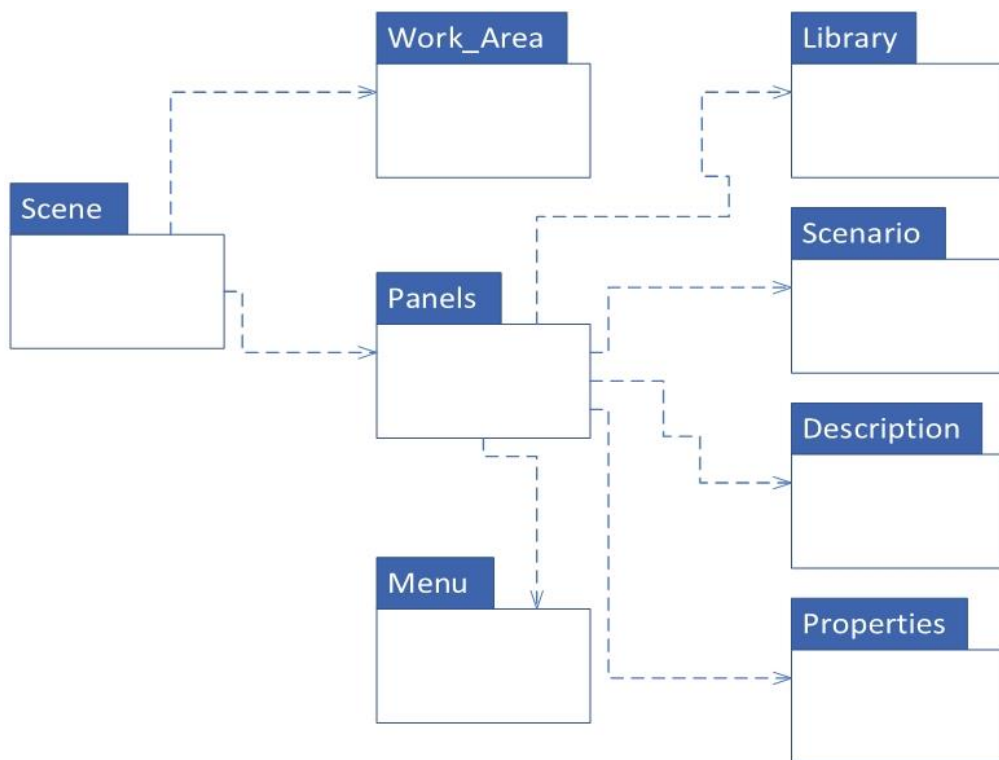


Рис. 10. Класи інтерфейсу мультимедійного редактора.

У багатьох веб-ресурсах файли віртуальних лабораторних робіт представлені в вигляді окремих довершених flash-додатків, java-апплетів або окремих Unity-додатків. В нашому разі такий підхід неприйнятний. На рис. 11 зображено складові лабораторної роботи. Віртуальна лабораторна робота представляє собою файл з ієрархічною структурою (наприклад, xml або json). Лабораторна робота складається з сукупності мультимедійних фізичних об'єктів, що знаходяться в робочій області, конфігурації лабораторної роботи та її опису. Фізичний об'єкт буде мати графічну та математичну інтерпретацію. Математична модель буде описувати усі його фізичні властивості. У конфігурації віртуальної лабораторної роботи будуть описані додаткові змінні і константи, а також змінні, які потрібно буде знайти учню.

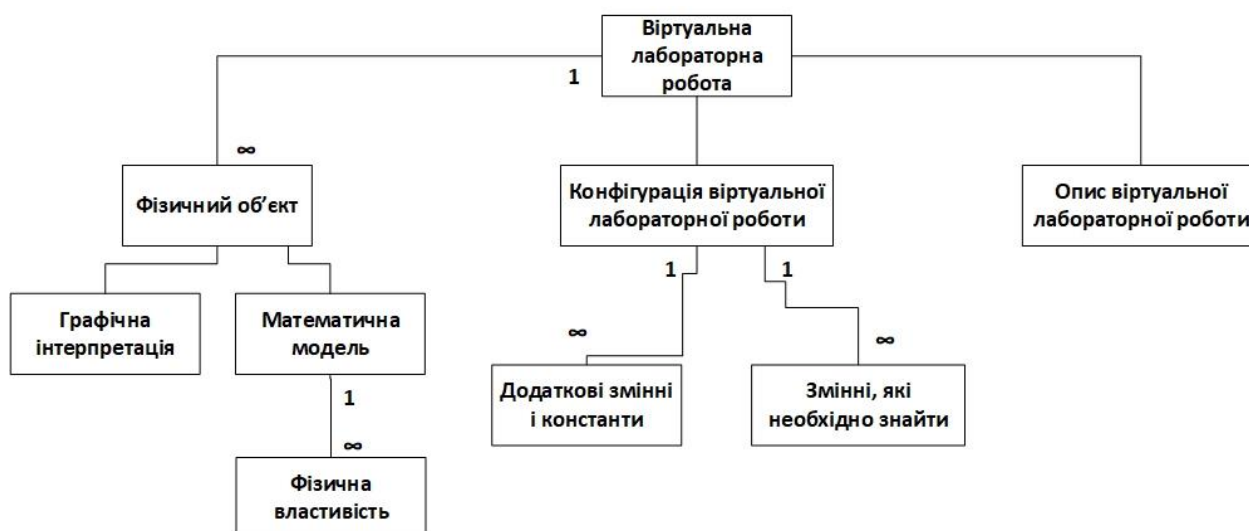


Рис. 11. Структура віртуальної лабораторної роботи.

2.6 Сценарій віртуальної лабораторної роботи

Для того, щоб учень міг виконати віртуальну лабораторну роботу, вона має мати сценарій виконання. На рис. 12 зображено діаграму активностей виконання сценарію віртуальної лабораторної роботи. Сценарій представляє собою сукупність дій, які потрібно зробити учню для виконання віртуальної лабораторної роботи, як і у реальних лабораторних роботах. Обов'язковими складовими сценарію є початок та кінець виконання роботи. У редакторі тьютор зможе редагувати кількість дій та їх параметри. Кожна дія задає ті фізичні об'єкти робочого простору, якими учень зможе маніпулювати для розв'язання підзадачі віртуальної лабораторної роботи. Йому будуть задані текстові вказівки, початкові змінні та змінні, які йому потрібно буде знайти під час виконання окремої дії сценарію. Виконання підзадачі буде обмежено за часом. Також дія буде містити в собі службову інформацію, яка знадобиться майбутнім тьюторам для редагування вже створеної лабораторної роботи.

3. Демонстрація роботи редактора

Проілюструємо роботу мультимедійного редактора на прикладі створення віртуальної лабораторної роботи «Визначення сили Архімеда у рідині». Для цієї лабораторної роботи потрібні динамометр, досліджувані тіла різного об'єму, скляні посудини з чистою водою та насиченим розчином солі, мензурка та нитка. Сценарій даної лабораторної роботи має такий вид:

1. Визначається ціна поділки мензурки за допомогою штангенциркуля;
2. За допомогою мензурки з водою визначається об'єм кожного з наданих тіл за принципом Архімеда;
3. За допомогою динамометра вимірюється вага кожного тіла у повітрі;
4. Тіла занурюються у чисту воду та вимірюється вага кожного з них;
5. Визначається виштовхувальна сила для кожного випадку за даними вимірювань;
6. Розраховується сила Архімеда в чистій воді лише за об'ємом, відомим з вимірювань;
7. Результати вимірювань заносяться до таблиці 1;
8. Повторюється вимірювання для тих самих тіл (пункт 3-6) для розчину насиченої солі;
9. Результати вимірювань заносяться до таблиці 2;
10. Формулюється висновок про залежність сили Архімеда від густини рідини, в яку занурене тіло [11].

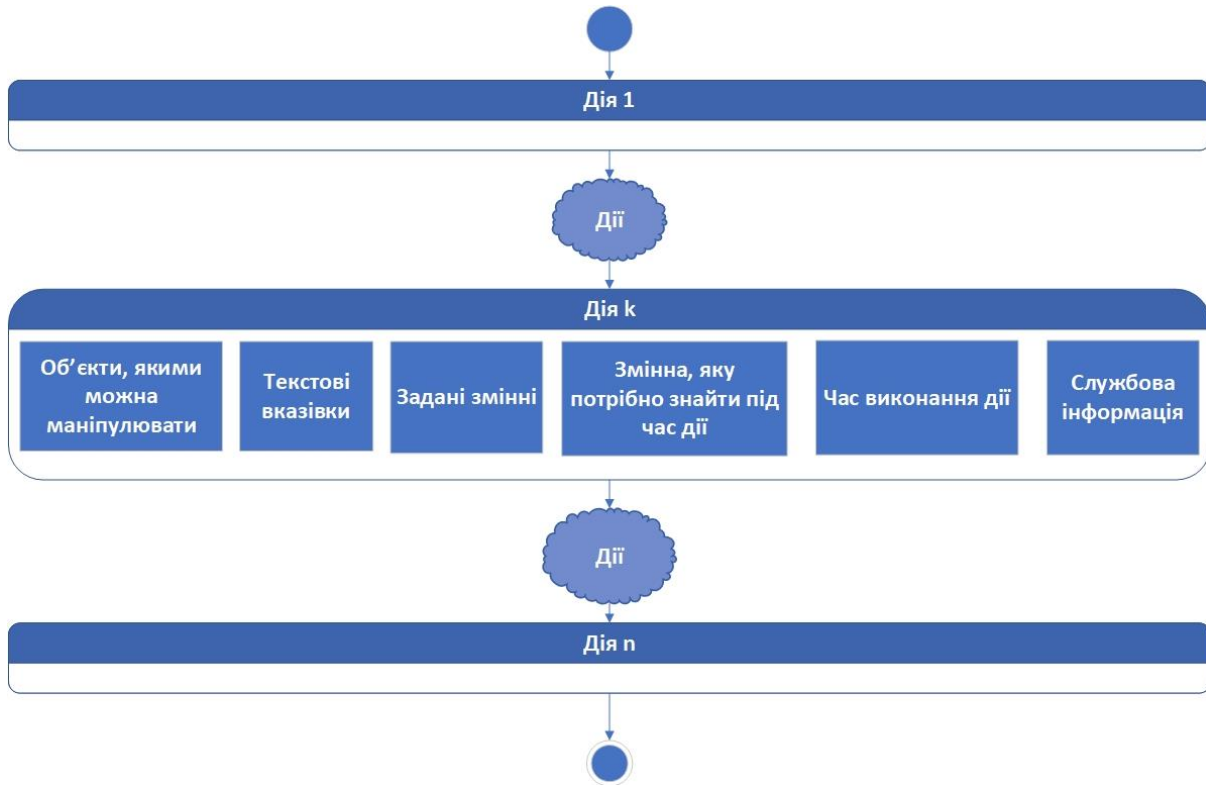


Рис. 2.12. Діаграма активностей виконання сценарію віртуальної лабораторної роботи.

Почнемо створення цієї лабораторної роботи за допомогою системи «Віртуальна фізична лабораторія». Заходимо у додаток редактора і бачимо форму для авторизації (рис. 3.1). Після введення логіну та пароля чекаємо на процес авторизації. Якщо користувача зареєстровано у системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет» і він є тьютором, то він отримує доступ до редактора віртуальних лабораторних робіт. Якщо студентів та учнів зробити тьюторами, тоді вони зможуть створювати віртуальні лабораторні роботи. Після авторизації вибираємо існуючу лабораторну роботу або створюємо нову.

Рис. 3.1 Форма авторизації до системи «Віртуальна фізична лабораторія»

Оскільки лабораторної роботи «Визначення сили Архімеда у рідині» немає на сервері системи дистанційного навчання, то створюємо нову лабораторну роботу, увівши назву у відповідне текстове поле, та натиснувши на кнопку «Створити нову лабораторну роботу».

З'являється нове вікно, у якому вводимо службові та конфігураційні дані.

Після введення необхідної інформації, потрапляємо у середовище самого редактора, яке складається з лабораторної кімнати та функціональних панелей. Робоча зона, де учень проводить експерименти, являє собою лабораторний стіл. У кімнаті тьютор може вільно пересуватись за допомогою миші та стрілок на клавіатурі, натиснувши та утримуючи «Shift». Усі фізичні об'єкти розташовуються у робочій зоні. Верхня панель пов'язана з бібліотекою мультимедійних фізичних об'єктів і всі вибрані предмети з'являються на лабораторному столі. Вибираємо необхідні об'єкти (рис. 3.2). Далі редагуємо координати та фізичні властивості обраних предметів, використовуючи праву панель.

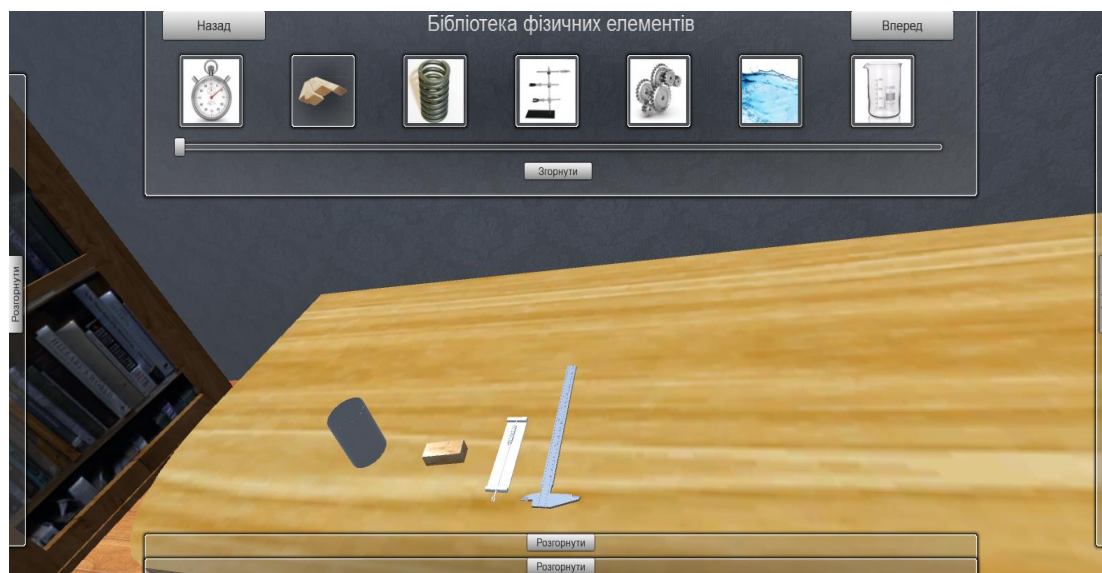


Рис. 3.2 Частина об'єктів, які необхідні для нашої лабораторної роботи.

Виконавши це завдання, потрібно створити опис лабораторної роботи. Для цього ми переходимо до лівої панелі та, користуючись невеликим текстовим редактором, створюємо завдання лабораторної роботи (рис. 3.3). Текстовий редактор дозволяє використовувати різні шрифти, формули, випадні списки та таблиці.

Використовуючи дві нижні панелі, створюємо сценарій виконання лабораторної роботи та задаємо фізичні параметри, які будуть надані учню на початку роботи, та ті величини, які йому потрібно буде знайти для виконання сценарію даної роботи.

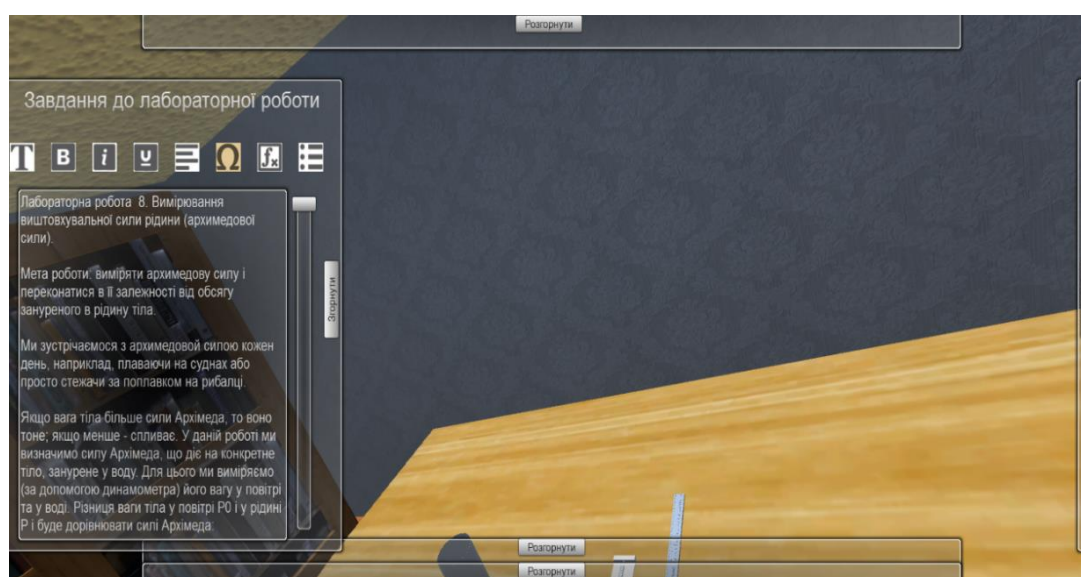


Рис. 3.3 Створення завдання для лабораторної роботи

Натискаємо клавішу «Esc» на клавіатурі для того, щоб з'явилось меню. Натискаємо кнопку «Зберегти» і лабораторна робота зберігається в XML-файлі на сервері системи дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет». Таким чином, створюється будь-яка віртуальна лабораторна робота редакторі.

Висновки:

- Для реалізації віртуальної лабораторії та мультимедійного редактора обрано технологією Unity через те, що ця технологія забезпечує можливість створювати високоінтерактивні додатки та має високий рівень захисту контенту;
 - За технологією об'єктно-орієнтованого проектування створено модель додатку мультимедійного редактора віртуальних лабораторних робіт, інтегрованого в систему дистанційного навчання;
 - На основі моделі описано класи програмного забезпечення мультимедійного редактора віртуальної лабораторії;
 - Розроблено інтерактивний мультимедійний редактор віртуальних лабораторних робіт з фізики у програмному модулі «Віртуальна фізична лабораторія» в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет».
- Реалізований мультимедійний редактор дозволяє створювати віртуальні мультимедійні лабораторні роботи викладачам, які не мають досвіду та навичок з програмування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козловський, Є.О. & Кравцов, Г.М. (2011). Віртуальна лабораторія в структурі системи дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті*, 10, 102 – 109.
2. Козловський, Е.О. & Кравцов, Г.М. (2012). Объектная модель структуры программного обеспечения виртуальной лаборатории в системе Херсонский виртуальный университет. *Інформаційні технології в освіті*, 12, 55 – 60.
3. Буч, Г. (2008). *Объектно-ориентированный анализ и проектирование*.
4. Соловов, А. В. (2002). Виртуальные учебные лаборатории в инженерном образовании. *Індустрія образования*, 2, 386 – 392.
5. Меньшиков, Д. В., Эйхман, Е. А. & Юн, С. Г. (2011). Основные подходы к разработке системы построения виртуальных моделей и демонстраций. *Новые образовательные технологии в вузе (НОТВ – 2011): сб. материалов восьмой междунар. науч.-метод. конф., 2–4 февр. 2011 г.*, 373– 378.
6. Козловський, Є. О. & Кравцов, Г. М. (2014). Мультимедійна віртуальна лабораторія з фізики в системі дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті*, 18, 80 – 89.
7. Unity (game engine). Взято з https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_%28game_engine%29.
8. Наглядная физика. Взято з http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94.
9. Лабораторна робота №4. Школа сучасних знань. Взято з http://www.zhu.edu.ua/mk_school/pluginfile.php/15939/mod_resource/content/0/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20E2%84%964.pdf.
10. Олифер, В. Г. & Олифер, Н. А. (2006). *Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы*.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Kozlovskyy, E. O. & Kravtsov, G. M. (2011). Virtual Laboratory in Distance Learning System. *Information Technology in Education*, 10, 102 - 109.

2. Kozlovskyy, E. O. & Kravtsov, G. M. (2012). Objective Model of Software Structure of Virtual Laboratory in System the Kherson Virtual University. *Information Technology In Education*, 12, 55 - 60.
3. Buch, G. (2008). *Object-Oriented Analysis and Design*.
4. Solovov, A. V. (2002). Virtual Training Laboratories in Engineering Education. *Industriya obrazovaniya*, 2, 386 - 392.
5. Menshikov, D. V., Eichmann, E. A. & Yun, S. G. (2011). The Main Approaches to Developing a System for Constructing Virtual Models and Demonstrations. *New Educational Technologies in the University (NOTV - 2011): Sat. materials of the eighth international. scientific method. Conf., February 2-4. 2011*, 373-378.
6. Kozlovskyy, E. O. & Kravtsov, G. M. (2014). Multimedia Virtual Laboratory for Physics in the Distance Learning. *Information Technology in Education*, 18, 80 - 89.
7. *Unity (game engine)*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_%28game_engine%29.
8. *Visual Physics*. Retrieved from http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94.
9. Laboratory work №4. *School of Modern Knowledge*. Retrieved from http://www.zhu.edu.ua/mk_school/pluginfile.php/15939/mod_resource/content/0/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20E2%84%964.pdf.
10. Olifer, V. G. & Olifer, N. A. (2006). *Computer Networks. Principles, Technologies, Protocols*.

Стаття надійшла до редакції 08.11.2017.

The article was received 8 November 2017.

Hennadiy Kravtsov, Andrii Baiev, Oleksandr Lemeshchuk, Viktor Orlov

Kherson State University, Kherson, Ukraine

MULTIMEDIA EDITOR OF VIRTUAL PHYSICAL LABORATORY IN DISTANCE LEARNING SYSTEM «KHERSON VIRTUAL UNIVERSITY»

The questions of modeling the structure of the objects of the system, the design of software modules and technologies for creating the editor of a virtual laboratory are considered. The relevance of the study is due to the lack in existing distance learning systems of support for the creation and use of virtual laboratory work on disciplines of the natural-science profile. The subject of the study is a software module for creating and using virtual laboratory work in a distance learning system. The purpose of the study is the development of a system model and a description of the software development technology of a virtual laboratory for physics for a distance learning system. The information technologies of designing the structure of the virtual laboratory and the main modes of the program module of the editor of the virtual laboratory work are described.

At the heart of the structure of the software module "Virtual Laboratory" is the multimedia Web-editor of virtual laboratory works, which is created using object-oriented design technology. The program library of multimedia 3D objects created in the development environment of interactive graphic objects Unity3D. It unifies the process of creation and processing of virtual laboratory works. The basic mathematical package for supporting calculations is the mathematical processor Waterloo Maple. The application of the developed software interface will allow teachers to create laboratory works and use them in their distance courses. Students, in turn, will be able to conduct research, performing virtual laboratory work.

As an example, the editor of the virtual laboratory for physics in the distance learning system "Kherson Virtual University" is considered.

Keywords: system of remote training, virtual laboratory, physical laboratory, editor of laboratory works.

Кравцов Г.М., Баев А.С., Лемещук А.И., Орлов В.В.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

**МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ РЕДАКТОР ВИРТУАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ
ЛАБОРАТОРИИ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «ХЕРСОНСКИЙ
ВИРТУАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рассматриваются вопросы моделирования структуры объектов системы, проектирования модулей программного обеспечения и технологии создания редактора виртуальной лаборатории. Актуальность исследования обусловлена отсутствием в существующих системах дистанционного обучения поддержки создания и использования виртуальных лабораторных работ по дисциплинам естественнонаучного профиля. Предметом исследования является программный модуль создания и использования виртуальных лабораторных работ в системе дистанционного обучения. Цель исследования – разработка модели системы и описание технологии разработки программного обеспечения виртуальной лаборатории по физике для системы дистанционного обучения. Описаны информационные технологии проектирования структуры виртуальной лаборатории и основные режимы работы программного модуля редактора виртуальной лабораторной работы.

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. Ученики, в свою очередь, смогут проводить исследования, выполняя виртуальные лабораторные работы.

В качестве примера рассматривается редактор виртуальной лаборатории по физике в системе дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет».

Ключевые слова: система дистанционного обучения, виртуальная лаборатория, физическая лаборатория, редактор лабораторных работ.

УДК 004:37

Кухаренко В.М.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМИ КУРСУ «ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ»

DOI: 10.14308/ite000651

У роботі описані основні особливості змішаного навчання: завдання змішаного навчання, моделі навчання, мікронавчання, відеофрагменти, нова роль викладача. Для створення дистанційного курсу підвищення кваліфікації вчителів та викладачів університетів був проведений відкритий тритижневий коннективістський дистанційний курс. Особливості коннективістського підходу та високий рівень слухачів курсу дозволив визначити ключові складові курсу «Змішане навчання». Були проаналізовані тенденції розвитку освіти у світі, роль змішаного навчання, гейміфікації, виконано SWOT-аналіз для змішаного навчання. З'ясовані проблемні питання у проведенні коннективістських дистанційних курсів. Для перевірки сформуованих гіпотез був створений шеститижневий пілотний дистанційний курс, до складу якого увійшли найбільш важливі розділи: формування мети занять, модель перевернутого класу, інструменти для змішаного навчання, організація навчального процесу та оцінювання результатів навчання. Проведено навчальний процес для всіх бажуючих. На курс підписалося 218 слухачів, кількість учителів та викладачів університетів була приблизно однакова. Активних слухачів було 48, успішно закінчили курс 18 слухачів. Результати навчання та опитування слухачів дозволяє створити дистанційний курс «Змішане навчання» для вчителів та викладачів вищих закладів освіти.

Ключові слова: дистанційне навчання, змішане (гібридне) навчання, коннективізм, ефективність, перевернутий клас, мікронавчання.

Вступ

Термін «змішане (гібридне) навчання» (Blended learning, 2017) почав широко використовуватися в методах навчання після публікації в 2006 році Бонком і Гремом книги «Довідник змішаного навчання».

Слоан Консорціум (The Definition Of Blended Learning, 2013) визначає змішані (гібридні) курси як результат інтегрування онлайн курсів (30% 70% навчального процесу) з традиційними класними заходами плановим, педагогічно цінним, чином.

1. Постановка проблеми

Змішане навчання дуже часто називають гібридним навчанням. Це пов'язано з тим, що змішане навчання акцентує увагу на механічному змішуванні. Гібрид являє собою поєднання нової, передової технології зі старою технологією і створення інновації по відношенню до старої технології. Змішане навчання як руйнівна технологія не може з'явитися саме по собі. Необхідні додаткові зусилля як з боку викладачів, так і студентів. Такі руйнівні моделі дають новий імпульс розвитку освіти, вони більш ефективні, доступні, індивідуалізовані і з часом будуть превалювати над традиційними методами.

У США було проведено опитування понад 100 000 студентів, які вчилися за різними формами (Bothwell, 2016). Очне та дистанційне навчання за 10-бальною шкалою отримали 8.25 та 8.42 відповідно. Змішане навчання отримало 7.7 (переважно дистанційно) та 8.04 (переважно очно). На думку західних педагогів, поки що не знайдено ті варіанти змішування, які забезпечать високий рівень підготовки студентів.



Змішане навчання вирішує наступні завдання (Кондакова М.Л., Латыпова Е.В. 2013)[6]:

- розширити освітні можливості студентів за рахунок доступності та гнучкості, врахування їх індивідуальних освітніх потреб, а також темпу і ритму освоєння навчального матеріалу;
- стимулювати формування суб'єктної позиції студента: підвищення його мотивації, самостійності, соціальної активності, рефлексії та самоаналізу і, як наслідок, підвищення ефективності освітнього процесу в цілому;
- трансформувати стиль педагога: перейти від трансляції знань до інтерактивної взаємодії зі студентом, сприятливого конструювання власних знань;
- персоналізувати освітній процес: учень самостійно визначає свої навчальні цілі, способи їх досягнення, враховуючи свої освітні потреби, інтереси та здібності, вчитель же є помічником студента.

Змішане навчання розширює освітні можливості студентів, стимулює формування суб'єктної позиції студента, трансформує стиль педагога, персоналізує освітній процес. Воно повинно бути цілісним, незалежно від поєднання форм і методів навчання, побудовано на педагогічних принципах, прагматичним, забезпечувати якість навчання та відповідати стратегії навчання.

У змішаному навчанні головне – це мета, а не спосіб доставки, підтримка персональних стилів навчання, стратегія навчання «точно в термін». Воно успішно комбінує формальне та неформальне навчання, користувачські та зовнішні матеріали, самостійне та колаборативне навчання, роботу та навчання.

Викладач у змішаному навчанні може виконувати роль художника в студії навчання (Джон Сілі Браун), мережевого адміністратора (Кларенс Фішер), консьєржа (Кертис Бонк) або куратор (Джордж Сіменс). Викладач повинен бути:

- готовим вчитися – оцінювати, аналізувати й агрегувати дані;
- використовувати дані в якості невід'ємної частини процесу планування;
- відкритим для нових стратегій навчання – мати широкий кругозір;
- готовим диференціювати навчання відповідно до потреб студентів;
- лідером: показати студентам, як шукати інформацію і ставити правильні питання;
- управляти навчальною діяльністю на основі проектів;
- мати стратегії мотивації студентів.

Інституційний потенціал для змішаного навчання – це технологічна інфраструктура, спеціальне фінансування, стимули, професійний розвиток, педагогічне проектування, технічна допомога, наявність LMS та інших технологій навчання.

Для впровадження змішаного навчання в організації необхідно сформувати стратегію навчання, організаційну модель, мати ресурси та сервіси підтримки студентів, включити змішане навчання у розклад занять, визначити політику авторського права та інтелектуальної власності.

У змішаному навчанні необхідно звернути увагу на те, як вчити, а не що вчити, забезпечити відповідність доставки інформації для досягнення мети з таксономією Блума, виконання навчальної діяльності після 10-20 хв. перегляду відео або участі у вебінарі, вимогами щодо оцінки діяльності та координації всіх елементів курсу.

Велику роль у змішаному навчанні відіграє відео, яке повинно бути дуже коротким (не перевищувати 6 хвилин). Викладач повинен уміти створювати:

- відео (Screencast-o-matic, Jing, CamStudio, MoveNote),
- відео через додавання до презентації звуку (<http://powtoon.com>, <http://slidetalk.net>, <http://memplai.com/>),
- відео з тестуванням (<http://Educanon.com>, <http://www.metta.io>, <http://Touchcast.com>),
- відео з коментуванням (VideoNot.es, Popcorn Maker),
- скрайбінг (<https://explee.com/#>, <http://www.moovly.com/>).

Більшість програм змішаного навчання базуються на чотирьох моделях (Michael V. Horn and Heather Staker, (2014): обертання, гнучка, La Carte і збагачена віртуальна. Для професійної освіти бажано використовувати **модель обертання**. Це курс або урок, в якому студенти за встановленим графіком або на розсуд учителя змінюють методи навчання, принаймні, одним з яких є дистанційне навчання. Інші умови можуть включати такі заходи, як робота в малих групах або класі, групові проекти, індивідуальні заняття, і письмові роботи. Студенти вчаться в основному на території кампусу і вдома.

Обертання робочих зон – курс або урок, в якому студенти переміщуються через фіксовані відрізки часу між різними місцями навчання. Інші місця можуть включати роботу в малих групах або класі, групові проекти, індивідуальні заняття та завдання.

Лабораторія обертання – курс або урок, де дистанційне навчання здійснюється в комп'ютерній лабораторії.

Перевернутий клас – курс або урок, коли студенти дистанційно вивчають теоретичний матеріал замість традиційного домашнього завдання, а потім в аудиторії виконують практичну роботу.

Індивідуальне обертання – курс або урок, де кожен студент має індивідуальний графік роботи.

Наступним елементом змішаного навчання є мікронавчання (введений в 2004 році Герхардом Гаслером) – це спосіб, в якому поняття та ідеї представлені в дуже маленьких фрагментах, на дуже коротких тимчасових інтервалах, за необхідності, або в умовах максимальної сприйнятливості.

Інноваційні особливості мікронавчання:

- це безшовна інтеграція: навчання є частиною роботи і практики;
- периферійне споживання – не вимагається повна увага, багато завдань складаються з декількох;
- мотивація – навчальні ситуації не передбачувані, студент самостійно вибирає мікроурок.

Перелік моделей, методів та технологія, які можуть бути використані у змішаному навчанні не обмежується наданими вище, їх набагато більше. Наприклад, це інфографіка, продовжена реальність, віртуальна реальність, гейміфікація. Деякі ще знаходяться у стадії становлення, але через деякий час вони можуть суттєво змінити професійне навчання.

Успішність змішаного навчання залежить від студента: його мотивації, рівня підготовки, вміння працювати самостійно та планувати свій час. Тому необхідно переходити на змішане навчання поступово, використовуючи підхід від простого до складного, при проведенні занять завжди передбачати альтернативні варіанти. Змішане навчання доступно і викладачу-початківцю, і досвідченому педагогу, воно створює маршрути для формування фахівця, підготовленого до роботи у нових умовах 21 століття.

Більш докладно з теорією та практикою змішаного навчання можна познайомитись у роботі (Кухаренко В.М., та ін., 2016).

Розглянутий матеріал показує, що змішане навчання стає найбільш поширеним у освітній практиці, від нього очікують суттєвого підвищення ефективності та якості навчання, але синергетичного ефекту поки що не отримано і пошуки у цьому напрямі дуже актуальні. В Україні переважна більшість робіт направлена на використання однієї з моделей змішаного навчання – перегорнутого класу.

2. Гіпотеза дослідження

Метою дослідження є аналіз теоретичних засад змішаного навчання, узагальнення світового досвіду, визначення компетентностей викладача у змішаному навчанні та створення програми підвищення кваліфікації вчителів та викладачів вищих навчальних закладів. Для її формування необхідно провести коннективістський відкритий дистанційний курс. Це дозволить проаналізувати великі обсяги інформації про змішане навчання з мережі,

виділяти та аналізувати використання гейміфікації, мікро-навчання та інші методи у змішаному навчанні та формувати персональну навчальну мережу.

Після створення програми курсу необхідно провести пілотний відкритий дистанційний курс для всіх, хто планує його використати у навчальному процесі. Аналіз цього курсу продемонструє склад цільової аудиторії, дозволить підлаштувати курс під неї.

3. Коннективістський дистанційний курс

Викладачам був запропонований коннективістський відкритий дистанційний курс «Змішане навчання». У курсі відсутні інструкції з виконання завдань, великі обсяги теоретичного матеріалу автора курсу, тести. Слухачам пропонується тематика трьох тижнів та посилання на джерела, які були опубліковані в мережу за останні 6 місяців (понад 400 посилань). При створенні курсу були передбачені такі етапи роботи слухача (Downes, 2011):

Співпраця

У курсі даються посилання на різні інформаційні матеріали, які необхідні для читання і обговорення. Всі матеріали складно прочитати, їх багато. Студент вибирає матеріали, які його приваблюють і цікаві для нього. Регулярно студент отримує бюлетень, в якому висвітлюються деякі поточні питання (Дж. Сіменс надсилає щодня).

Ремікс

Після читання та участі в вебінарах, наступний крок студента – відстежувати і фіксувати події, які близькі до його розуміння матеріалу курсу. Як це зробити, залежить від студента. Він може зберегти документ на своєму комп'ютері або в Інтернет, поділитися своїм контентом з іншими людьми.

Перепрофілювання

Основне завдання курсу – допомогти учаснику створити своє, а не повторювати слова інших. І це найскладніша частина процесу навчання. Навчання не починає з нуля, ось чому в курсі використовується термін "перепрофілювання" замість "створення". Учасник курсу працює з матеріалами, які можна використовувати для викладу своїх власних думок і розуміння матеріалу.

Цей курс про те, як читати, розуміти і працювати зі змістом інших людей, і як створити своє власне нове розуміння. В курсі, як правило, даються інструменти, які можна використовувати для створення власного контенту.

Повідомлення

Задача тьютора - забезпечити спільну роботу з іншими людьми в даному навчальному процесі. Студент не зобов'язаний ділитися інформацією. Він може працювати цілком самостійно, не показуючи нікому нічого. Спільне використання інформації – це вибір студента. Участь у спільній роботі важча. Чужі помилки побачити легше. Але люди цінують і гарну роботу. Обмін повідомленнями і буде створювати зміст курсу

У коннективістських курсах треба розрізняти мету викладача-розробника та мету слухача. Вони всі різні, мету слухача з'ясувати важко тому, що вона змінна. Мета розробника – це ідея курсу, що збігається з його баченням проблем.

Мета розробника курсу у даному випадку – визначити умови появи у змішаному навчанні синергетичного ефекту та показати, що змішане навчання – це майбутнє у розвитку ефективних педагогічних технологій. Це дозволяє отримати нові ідеї щодо впровадження змішаного навчання. Тому зрозуміло, що курс не передбачав практичних завдань. Головне – обмін досвідом та розвиток персональної навчальної мережі.

Курс був тритижневий і розглядалися тенденції розвитку освіти у світі та роль змішаного навчання, синергетичні властивості змішаного навчання та гейміфікація у змішаному навчанні.

Ураховуючи попередній досвід автора проведення коннективістських курсів, слухачам щотижнево був наданий великий перелік посилань у мережі (50-200 – близько до числа Донбара) та правила його обробки. Було запропоновано з наданих посилань вибрати 3-5 посилань, обробити їх та представити у форумі як есе.

На курс підписалося 110 слухачів, писали у формі 30 слухачів, рефлексію курсу виконали 17 слухачів.

У складі групи були досить досвідчені викладачі з 10-річним стажем роботи, які мають досвід створення дистанційного курсу та проведення дистанційного навчального процесу (створення курсу - 81.5%, робота тьютором - 63.5%). Активність у групі знижувалася з кожним тижнем, що відповідає тенденціям проходження відкритих дистанційних курсів.

На першому тижні з 220 джерел було розглянуто близько 50 і зроблено 126 повідомлень у форумі. Обговорювалися такі питання:

- Грамотність і компетентність;
- Освіта: сьогодення і майбутнє;
- Що нас чекає у найближче 10-річчя;
- Універсальний дизайн у навчанні;
- Нова парадигма – змішане навчання.

На другому тижні зі 130 джерел розглянуто близько 40 і написано 80 повідомлень.

Багато питань було щодо нової методики Стенфордської школи (Кутеньова, 2011) дизайн-мислення. Метод може бути використаний для проектування змішаного навчання і як навчальний метод. Метод сприяє формуванню проектного мислення студента.

На третьому тижні розглядали питання гейміфікації, було представлено 45 джерел, розглянуто 45, написано 57 повідомлень.

Гейміфікація – це сучасне трактування ігрових методів у навчанні, які мають дуже багату і давню історію. Змішане навчання дозволяє вивести цей метод на новий, більш високий рівень. Але і раніше і зараз велику роль відіграє кваліфікація викладача. Розглянуто наступні напрямки:

- Ігрові технології;
- Проектування ігрових методів;
- Темна сторона гейміфікації;
- Гейміфікація і серйозні ігри;
- Ігри в корпорації;
- Поради до гейміфікації.

Був проведений SWOT-аналіз змішаного навчання групою слухачів:

SWOT аналіз. Сильні сторони

- Вільна доставка матеріалу;
- Наявність самоконтролю;
- Є можливість варіації траєкторії навчання;
- У перспективі економія часу;
- Швидка адаптація (удосконалення) матеріалу;
- Багато актуальних матеріалів в мережі;
- Додаткове навчання аудиторії користуватися новими ІКТ;
- Наявність групової роботи;
- Можливість автоматизації аналітики навчального процесу;
- Онлайн-дискусії;
- Гнучкість, швидкість, мобільність, доступність;
- За одне заняття – багато різних методів;
- Гейміфікація як образ реальних процесів;
- Індивідуальний підхід до творчих завдань;
- Цифрове представлення всіх навчальних матеріалів;
- Можливість подолати комунікаційні бар'єри;
- Комфортне середовище, час та місце для самостійної роботи;
- Відносна незалежність від вчителя або конкретного навчального матеріалу.

SWOT аналіз. Слабкі сторони

- Захоплення інструментами без змісту;
- Слабка підготовка викладачів (технічна та педагогічна);
- Відсутність педагогічної складової у ВНЗ;
- Відсутність внутрішньої інфраструктури у ВНЗ;
- Відсутність підтримки керівництва;
- Відсутність грамотних методик;
- Необхідність додаткового навчання студентів використанню ІКТ;
- Слабке бачення курсів очного навчання у змішаному навчанні у керівництва;
- Необхідність додаткового навчання викладачів;
- Відсутність особистої відповідальності;
- На першому етапі – великий обсяг роботи викладача;
- Обов'язкова наявність технічного оснащення;
- Невеликий досвід використання на практиці;
- Навчання викладачів новим навичкам;
- Складність об'єктивного контролю;
- Не бажання та боязкість викладачів впроваджувати нові технології.

SWOT аналіз. Можливості

- розширення зв'язків ВНЗ з іншими навчальними закладами;
- ділитися досвідом з іншими;
- розширення аудиторії студентів;
- залучити додаткові фінанси (гранти);
- залучити віддалених фахівців;
- розглянути тему з різних точок зору (формування критичного мислення);
- колективної роботи та проектів;
- Безшовне підключення розуму Інтернет.

SWOT аналіз. Загрози

- Конкуренція, якщо ВНЗ малий;
- Бюрократизація навчального процесу. Палки в колеса з боку контролюючих організацій;
- Постійна трансформація технологій, зміна стандартів;
- Недоліки мережі (швидкість, фільтри);
- Багато недостовірної інформації та методик;
- Неякісний контент;
- Формальне оцінювання результатів;

Нижче наведені результати рефлексії слухачів курсу.

«Опыт проведения дистанционных курсов в таком формате дал мне возможность понять, как можно строить обучение, какую роль отводит вебинарам, какую - теоретическому осмыслению материала, как проводить рефлексию, чтобы привести свои знания в систему.»

«... знаний о смешанном обучении, как теоретических, так и практических я получила достаточно на данном этапе.

Мне очень понравился курс по данной схеме, поскольку имеется подборка материалов по теме, нет необходимости сидеть часами и выбирать статьи по интересующей тематике.

Плюс мнение и видение проблемы коллегами очень важно и помогает посмотреть на проблему с разных сторон. Многие материалы, несмотря на англоязычный вариант, не надо было переводить, поскольку краткое содержание можно было прочитать в обсуждениях, а

это экономит массу времени.»

«Курс был удобен тем, что я имела выбор в материале, его было много, разноплановый, я сама могла отбирать для себя то, что мне полезно, нужно в будущей работе. Важным было то, что я могла работать в удобное для меня время. Ценным был форум обсуждения: важны мнения людей и их личный опыт. »

«Я бы назвала курс эффективным, интересным, поскольку после него, как и после хорошего очного семинара или конференции, остались идеи, поставлены цели, получен хороший заряд знаний, эмоций, желание реализовываться, двигаться дальше.»

«Для меня курс получился с уходом в теоретическую плоскость, но судя по технологии его проведения и организации - он таковым и предполагался.

Мне представился интересным подход, при котором смешанное обучение рассматривается как смешивание методик разработки материала; методик доставки материала; методик взаимодействия участников и пространств для проведения учебного процесса.

Курс фактически представляется неплохим хранилищем материалов по заданной тематике, а переводы участников, позволили нам подвергнуть критическому анализу большинство из них.»

Щодо використання підходів коннективізму (співпраця, ремікс, перепрофілювання, повідомлення), у курсі вдалося пройти перший етап (співпраця), вийти на другий (ремікс), а третій (перепрофілювання) та четвертий (повідомлення) залишилися не виконаними. На наш погляд, це пов'язано з новим методом навчання та недостатнім володінням хмарними технологіями. Слухачам потрібна була практика для засвоєння отриманої інформації (про що йшла мова майже у кожній рефлексії слухача), а не перепрофілювання – створення свого бачення проблеми.

«Эмоции были больше в плане «почему они не пишут эссе, а пишут изложение», «почему не обсуждают, а только соглашаются друг с другом», «почему на вебинаре не спорят с ведущим» и т.д. Пагубная педагогическая привычка – хотелось вмешаться в процесс и спровоцировать участников на острую дискуссию по теме курса, на создание практического продукта (разработка или оценка игр, участие в игре и т.д.)»

Таким чином, нелінійне педагогічне проектування у коннективізмі може бути ефективним для просунутих користувачів, які добре знають предметну область, володіють достатньою кількістю інформаційних технологій, мають навички куратора змісту роботи з великими потоками інформації. Студенти, які вважають за краще нелінійний електронний курс, більш мотивовані і не потребують великої кількості вказівок.

Для підготовки викладачів бажано використовувати змішане навчання з використанням відкритих дистанційних курсів з підтримкою локальних тьюторів, які можуть показати у дії змішане навчання.

4. Пілотний відкритий дистанційний курс

Відповідно до визначення змішаного навчання, для організації навчального процесу необхідно мати готовий дистанційний курс. У такому випадку викладач має можливість створювати різні сполучення традиційного та онлайн навчання.

У змішаному навчанні допустимо використання нелінійності, коли студент має свободу вибору послідовності навчання, читання інформації та виконання діяльності. Але це можливо для просунутих користувачів, вони більш мотивовані і їм не потрібні у великій кількості вказівки.

При створенні нелінійного курсу рекомендується (Keramida, 2015):

1. Надавати зручні інструменти навігації.
2. Давати огляд курсу.
3. Знати про попередній рівень знань целевої аудиторії.
4. Перевіряти передумови електронного курсу
5. Застосовувати для діяльності один рівень складності

6. Пояснювати особливості нелінійні шляху.
7. Забезпечувати оцінку всіх освітніх завдань навчання
8. Додаткова інформація повинна відкриватися в новому вікні

Саме за цими рекомендаціями був створений та проведений у квітні-травні 2017 року пілотний відкритий дистанційний курс "Змішане навчання" (<http://dl.khpi.edu.ua/course/view.php?id=229>). Результати навчання у курсі дозволяють сформувати повноцінний відкритий дистанційний курс для підвищення кваліфікації викладачів.

Програма курсу розрахована на шість тижнів:

1. Визначення змішаного навчання
2. Проектування змішаного навчання
3. Методи та моделі змішаного навчання
4. Інструменти змішаного навчання
5. Змішаний навчальний процес
6. Співпраця у навчанні. Оцінювання

Виявили бажання пройти навчання 318 вчителів шкіл (67 %) та викладачів вищих навчальних закладів (18 %). Третина учасників опитування має досвід проведення дистанційних курсів. Приблизно третина вже використовує змішане навчання у навчальному процесі, розподіл по школам та університетам приблизно однаковий. Але хмарними технологіями учасники опитування використовуються, можна сказати, не дуже активно. У більшості це FaceBook, YouTube, Cooogle+, інші сервіси не користуються популярністю у викладача. Це показує, що при підготовці викладачів треба звертати велику увагу на формування його персонального навчального середовища. Відсутність його у викладача автоматично збіднює середовище у студента.

5. Результати навчання

У онлайн курс «Змішане навчання записалося 218 слухачів, у більшості – вчителі шкіл (67 %). Тривалість роботи слухачів протягом тижня складала 6-8 годин.

Наведений нижче графік показує активність слухачів у курсі, кількість активних учасників традиційно зменшується і на виході ми маємо 48 активних слухачів. Повністю виконали програму курсу 18 слухачів.

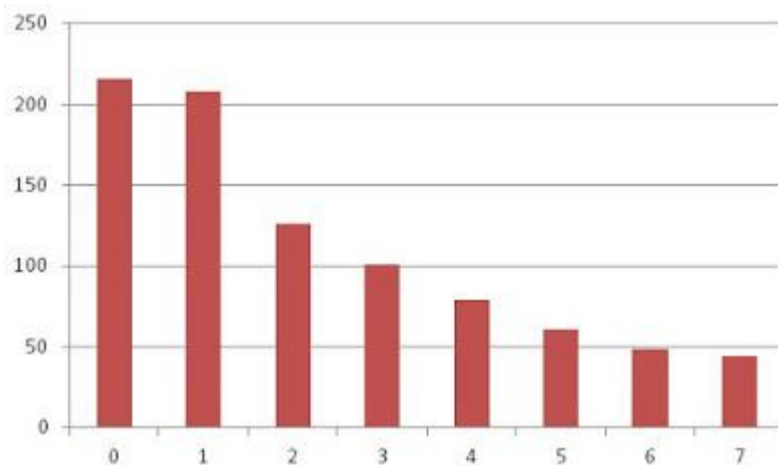


Рис. 1. Кількість учасників у курсі за тижнями.

Враження тьютора від проведеного курсу:

1. Слухачі курсу – це ентузіасти, які у себе в школі практично не користуються підтримкою.
2. Учителі у курсі орієнтовані на співпрацю.

3. Учителі на початку навчання дуже спрощено розуміли змішане навчання. Для них це просто очне навчання з підтримкою дистанційних технологій.
4. Матеріали до уроків представлено у більшості на сайті Google. Норм представлення дистанційного курсу немає, кожен учитель обирає свій стиль. Орієнтація на сайті ускладнена і тільки наявність очних занять допомагає учню там орієнтуватись.
5. Учителям важко конкретизувати діяльність учня і сформулювати мету. Таксономію Блума знають не всі.
6. Як правило, у завданнях учителі та викладачі в першу чергу описують тільки свою мету.
7. Для тестування використовують форми Google, тому кількість питань обмежена, немає випадкового вибору з бази даних. Немає автоматичного оцінювання проходження тесту.
8. Мають великий досвід створення презентацій і легко переходять до створення на їх базі відео.
9. Не розуміють переваг оцінювання, які є у Moodle, роблять все вручну.
10. У запропоновані методи, як правило, додають багато зайвої інформації, що може ускладнювати діяльність учня.

Вихідне опитування показало, що головним зауваженням до курсу є відсутність прикладів використання методів навчання і тому виникали проблеми їх використання у своєму навчальному процесі. На жаль, виникало багато проблем з використання Moodlecloud, для якого поки що мало відеотьюторіалів.

Як побажання від слухачів, була пропозиція створити шаблон дистанційного курсу для змішаного навчання.

Оцінка слухачами складових курсу за 10 бальною шкалою:

1. робота тьютора 9,69
2. вебінари 9,46
3. дизайн курсу 9,23
4. загальна оцінка 9,08
5. завдання 8,75
6. теоретичний матеріал 8,38
7. інструкції до завдань 7,92

На прикладі пілотного відкритого дистанційного курсу слухач сформулював вимоги до дистанційного курсу:

«Сподобалася відкритість потижневого навчального процесу, можливість доопрацювати те, що не встигала зробити протягом визначеного терміну, компетентність, витримка, толерантність і позитивна налаштованість тьютора на динаміку зростання мотиваційних процесів до пізнання, на усвідомлене виконання завдань, на формування рівнів розумової діяльності та рейтингове оцінювання учасників цього курсу.

Щотижневі вебінари та їх записи потрібні. Їх користь у налаштуванні слухачів курсу на навчальний процес протягом тижня до того ж їх можна переглядати у записах. У вебінарах акцентується увага на основні ключові моменти у навчанні, пояснюються наукові дослідження та їх реалізація на практиці, аргументовано аналізуються всі складові навчального процесу. Вебінари застерігають слухачів курсів від недопущення типових помилок.

Надзвичайно цінними були думки і судження колег по навчанню, можливість висловлюватися, коментувати, порівнювати і робити певні висновки.

Надзвичайно цінними і суттєвими були поради і рекомендації, а, іноді, і зауваження тьютора курсу».

Чи потрібно змішане навчання у середній школі?

Додатково у курсі відбулася дискусія «Чи потрібно змішане навчання у середній школі».

Далі наведені висловлювання слухачів відкритого дистанційного курсу "Змішане навчання".

Змішане навчання передбачає 30-70% дистанційних занять. У середній школі це можливо?

Наприклад, зараз математики 5 годин на тиждень у школі, а треба запланувати 2 години у школі і 3 години вдома і дистанційно.

Вчителі відмічають, що організаційно ввести змішане навчання у школі можливо і вже працює у спрощеному варіанті. Але це можливо не у всіх школах. Найлегше це зробити на факультативних заняттях, в роботі з обдарованими дітьми та у приватних школах. Великим тормозом є адміністрація школи та департамент освіти, непідготовленість та відсутність мотивації вчителя. Готувати треба школярів та батьків. Тобто, процес іде, але стихійно і залучає поки що невелику кількість педагогів.

Як Ви будете узгоджувати новий розклад занять з адміністрацією?

Головною проблемою є класно-урочна система, від якої треба відмовлятися, але це не підтримується адміністрацією.

Чи згодні Ви перейти на нову парадигму? Якщо так, то як?

Більшість слухачів курсу не лише готові, але й бажають перейти на нову парадигму змішаного навчання у школі. Але вони відмічають, що десь 70-80 % педагогів не готові ні морально (дощі, крейди і роздатковому дидактичному матеріалу вони альтернативи не бачать), ні фізично (пік використання ІКТ на уроках – презентації в Power Point).

А як Ви собі уявляєте змішане навчання у школі?

Змішане навчання в школі буде тільки після системних змін, тільки тоді, коли МОН дозволить (буде нормативна база, система оплати праці вчителя). Використання змішаного навчання (в ідеалі) змінить нашу школу повністю. Зміни не бувають легкими, до них потрібно поступово готувати і учнів, і батьків, і вчителів. Змішане навчання змінить ставлення, як батьків, так і учнів до школи, до навчання. Оскільки роль учителя при використанні змішаного навчання теж змінюється, існує ймовірність зміни ставлення до вчителя з боку "замовників освітніх послуг". Багато було б самому повчитись на "зразкових" курсах не дистанційних, а саме змішаних і відчути себе студентом.

Що зміниться у школі при використанні змішаного навчання?

Учитись не так і просто, особливо коли це стосується чогось, до чого вже звик. А створювати методичну школу нового покоління – взагалі титанічна праця. Далеко не всі готові навчатися, бо "я ж все знаю". У школі при використанні змішаного навчання зміниться: ставлення до предмету батьків, які зараз проти шкільної системи, бо не знають вимог предмету та можливості своїх дітей.

Як зміниться навантаження вчителя при використанні змішаного навчання?

Одноставності тут не спостерігається, дехто каже, що збільшиться на початку, а потім впаде, дехто – не зміниться. Але всі відмічають, що кількість рутинної роботи зменшиться. Учитель буде завантажений підготовкою до заняття, аналізом, проектуванням, творенням, а не механічними перевірками. Учителеві більше доведеться працювати не фактично на уроці, а в позаурочний час.

Що може підвищити якість навчання та зменшити навантаження вчителя?

Якість навчання залежить від високого рівня фахової майстерності вчителя і вдалого поєднання дистанційного й очного навчання, високої активності учнів та студентів. Якщо мудро спланувати свій курс на початку навчального року, то навантаження вчителя буде

незначним – працюватимуть учні, головне грамотно та професійно організувати їх роботу в аудиторії та он-лайн удома.

Чи проводились експерименти з упровадження дистанційного або змішаного навчання у школі?

У процесі науково-дослідної роботи з проблем підвищення якості природничо-математичної освіти співробітниками лабораторії та педагогами ЗОШ№1 м. Приморська Запорізької області реалізуються спроби побудувати модель змішаного навчання. За основу взята технологія віртуального класу та дистанційного курсу на платформі Moodle. На теперішньому етапі робота ведеться з учнями, які знаходяться на індивідуальному навчанні та переселенці і біженці з зони АТО.

У проєкті розглядаються: реалізація індивідуальних навчальних планів; максимальна об'єктивізація процедури і результатів оцінювання; інтенсифікація навчальної діяльності з метою економії часу для реалізації інших освітніх і культурних потреб; отримання індивідуальних консультацій вчителя для подолання труднощів при освоєнні навчального матеріалу і ліквідації прогалин у знаннях.

Як результат, була створена програма дистанційного курсу, що розрахована на 9 тижнів навчання:

1. Компетенції. Визначення змішаного навчання.
2. Визначення цілей курсу. Програма курсу.
3. Дистанційний курс. Активності дистанційного курсу.
4. Методи дистанційного навчання: Форум, семінар.
5. Методи та моделі змішаного навчання.
6. Змішаний навчальний процес. Активні методи навчання.
7. Гейміфікація.
8. Тести. Мікро-уроки. Роль питань у навчальному процесі.
9. Контроль і оцінювання.

Відкритий дистанційний курс «Змішане навчання» використовується у навчальному процесі системи підвищення кваліфікації педагогічних працівників з другої половини 2017 року.

Висновки

Змішане (гібридне) навчання через комбінації найкращих сучасних педагогічних підходів та технологій, методів може забезпечити синергетичний ефект та високу ефективність навчання, формувати нову особистість 21 століття. Це вимагає підвищення кваліфікації викладача та поступової підготовки студента до навчального процесу у нових умовах.

Коннективістський відкритий дистанційний курс дозволив залучити провідних фахівців України до опрацювання великої кількості інформаційних матеріалів, визначити головні аспекти та виконати SWOT аналіз проблеми. Як результат цього етапу була створена пілотна програма підготовки викладачів змішаного навчання.

Пілотний відкритий дистанційний курс, в якому вчилася понад 200 викладачів університетів та вчителів шкіл, дозволив оцінити повноту теоретичного матеріалу, складність завдань та їх теоретична підтримка, розглянути проблеми організації змішаного навчання та обґрунтувати програму підвищення кваліфікації вчителів та викладачів вищих навчальних закладів. Під час навчального процесу відбувалися дискусії щодо впровадження змішаного навчання і було вказано на велику роль та ініціативу викладача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондаков, М. Л. & Латыпова, Е. В. (2013). *Смешанное обучение: ведущие образовательные технологии современности*. Взято з <http://vestnikedu.ru/2013/05/smешанное-obuchenie-vedushhie-obrazovatelnyie-tehnologii-sovremennosti/#more-8483>.
2. Кутенёва, И. (лютий 15, 2011). *Процесс дизайн-мышления по методике стэнфордской школы D.SCHOOL*. Взято з <http://www.slideshare.net/irke/design-thinking-process?related=1>.
3. Ред. Кухаренко, В. М., Березенська, С. М., Бугайчук, К. Л., Олійник, Н. Ю., Олійник, Т. О., Рибалко, О. В., ... Столяревська, А. Л. (2016). *Теорія та практика змішаного навчання: монографія*. Харків: НТУ "ХПІ".
4. Bothwell, E. (лист. 10, 2016). *US blended learning students 'least engaged with teaching'*. Взято з <https://www.timeshighereducation.com/news/us-blended-learning-students-least-engaged-teaching>.
5. *Blended learning*. (груд. 26, 2017). Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning.
6. *The Definition Of Blended Learning*. (Jan 18, 2013). Взято з <http://www.teachthought.com/blended-learning-2/the-definition-of-blended-learning>.
7. Downes, S. (трав. 25, 2011). *Connectivism & Connective knowledge*. Взято з http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-andconnecti_b_804653.html.
8. Keramida, M. (трав. 4, 2015). *8 Tips To Design Effective Non-Linear eLearning Courses*. Взято з <http://elearningindustry.com/8-tips-to-design-effective-non-linear-elearning-courses>.
9. Horn, M. & Staker, H. (2014). *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. San Francisco: Jossey-Bass.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Kondakov, M. L. & Latypova, E. V. (2013). *Blended learning: leading educational modern technologies*. Retrieved from <http://vestnikedu.ru/2013/05/smешанное-obuchenie-vedushhie-obrazovatelnyie-tehnologii-sovremennosti/#more-8483>.
2. Kuteneva, Y. (Feb 15, 2011). *The process of design thinking based on the methodology of the Stanford School D.SCHOOL*. Retrieved from <http://www.slideshare.net/irke/design-thinking-process?related=1>.
3. Kukharenko, V. M. (Ed.), Berezenska, S. M., Buhaichuk, K. L., Oliinyk N. Iu., Oliinyk T. O., Rybalko O. V., ... Stoliarevska A. L. (2016). *Theory fnd Practice of Blended Learning*. Kharkiv: NTU "KhPI".
4. Bothwell, E. (Nov. 10, 2016). *US blended learning students 'least engaged with teaching*. Retrieved from <https://www.timeshighereducation.com/news/us-blended-learning-students-least-engaged-teaching>.
5. *Blended learning*. (Dec. 26, 2017). Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Blended_learning.
6. *The Definition Of Blended Learning*. (Jan 18, 2013). Retrieved from <http://www.teachthought.com/blended-learning-2/the-definition-of-blended-learning>.
7. Downes, S. (May 25, 2011). *Connectivism & Connective knowledge*. Retrieved from http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-andconnecti_b_804653.html.
8. Keramida, M. (May 4, 2015). *8 Tips To Design Effective Non-Linear eLearning Courses*. Retrieved from <http://elearningindustry.com/8-tips-to-design-effective-non-linear-elearning-courses>.
9. Horn, M. & Staker, H. (2014). *Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools*. San Francisco: Jossey-Bass.

Стаття надійшла до редакції 16.11.2017.

The article was received 16 November 2017.

Volodymyr Kukharenko

**National Technical University "Kharkiv Polytechnical Institute", Kharkiv, Ukraine
DESIGN COURSE PROGRAM "BLENDED LEARNING"**

The paper describes the main features of mixed teaching: the tasks of mixed learning, learning models, micro-training, video fragments, the new role of the teacher. To create a distance training course for teachers and university lecturers, an open three-week dialectical distance course was conducted. The peculiarities of the connectivist approach and the high level of the trainees allowed to determine the key components of the course "Mixed training". Tendencies in the development of education in the world, the role of mixed learning, gaming, analyzed SWOT analysis for mixed learning. The problematic issues in the conductivity of remote sensing courses have been clarified. To test the formed hypotheses, a six-week pilot distance course was created, which included the most important sections: the formation of the goal of the class, the model of the inverted class, tools for mixed instruction, the organization of the learning process and the evaluation of learning outcomes. The educational process was conducted for all comers. The course was signed by 218 students, the number of teachers and university teachers was approximately the same. Active listeners were 48, successfully completed the course - 18 listeners. The results of the training and the interviews of the listeners make it possible to create a distance course "Mixed training" for the professional development of teachers and teachers of higher educational institutions.

Keywords: distance learning, blended (hybrid) learning, connectivity, efficiency, flipped class, micro-learning.

Кухаренко В.Н.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Харьков, Украина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА «СМЕШАНОЕ ОБУЧЕНИЕ»

В работе описаны основные особенности смешанного обучения: задачи смешанного обучения, модели обучения, микрообучение, видеофрагменты, новая роль преподавателя. Для создания дистанционного курса повышения квалификации учителей и преподавателей университетов был проведен открытый трехнедельный коннективистский дистанционный курс. Особенности коннективистского подхода и высокий уровень слушателей курса позволил определить ключевые составляющие курса «Смешанное обучение». Были проанализированы тенденции развития образования в мире, роль смешанного обучения, геймификация, выполнен SWOT анализ для смешанного обучения. Выявлены проблемные вопросы в проведении коннективистских дистанционных курсов. Для проверки сформулированных гипотез был создан шестинедельный пилотный дистанционный курс, в состав которого вошли наиболее важные разделы: формирование цели занятий, модель перевернутого класса, инструменты для смешанного обучения, организация учебного процесса и оценки результатов обучения. Проведен учебный процесс для всех желающих. На курс подписались 218 слушателей, количество учителей и преподавателей университетов было примерно одинаково. Активных слушателей было 48, успешно закончили курс 18 слушателей. Результаты обучения и опросы слушателей позволяют создать дистанционный курс «Смешанное обучение» для повышения квалификации учителей и преподавателей высших учебных заведений.

Ключевые слова: дистанционное обучение, смешанное (гибридное) обучение, коннективизм, эффективность, перевернутый класс, микрообучение.

УДК 37:004:316.772.5

Svitlana Lytvynova, Oleksandr Burov

Institute of Information Technologies and Learning Tools of National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

***CORPORATE SOCIAL NETWORKS IN EDUCATION:
EXPERIENCE OF USE***

DOI: 10.14308/ite000652

The paper discusses methods, forms and safety issues of social network usage for school students. Taking into consideration the growing interest of students to electronic communication in social networks (ESN), their place in the information educational environment is described. The classification of objects and use of ESNs was made to help teachers and school authority to teach students in the corporate social network. The basic components of corporate social networks (CESN) were revealed: forms of learning activity (individual, group, and collective), forms of learning organization (quiz, debates, discussions, photo-story, essay contest, a virtual tour, mini design web quest, and conference video-lesson), and database. Particular aspects of the use of certain forms for students training in ESN according to the type of social objects (messages, individual messages, video files, photos, audio files, documents, comments, and blitz-survey) were defined. Student safety when using ESN and CESN impact on a student social and cultural intelligence development are discussed as well.

Keywords: learning forms, corporate social networks, classification, teacher, ICT.

1. Problem statement and its relation to important scientific and practical tasks.

Human potential development is accompanied by key and continuously increasing role of education that has challenge related to the creation of appropriate informational learning environment and resources in education in general [15], as well as in distance learning [16] and cloud-based education [11]. To date, informatization of education is characterized by the use of innovative information and telecommunication technologies, cloud computing, electronic social network (ESN) in education and virtual reality systems, as well as philosophical understanding of the process of informatization in education and its social consequences [17] including usage of corporate social networks [3].

2. Analysis of recent research.

The use of cloud computing, including cloud services and cloud oriented learning environment (COLE) Office 365 in the general secondary education gave impetus to learning mobility to ensure all participants in the educational process [11].

To date, social networks become increasingly popular among teachers of secondary schools and students as a tool for communication in Ukraine. However, the use of social networks for teachers is not completely explored, and requires special analysis and synthesis, especially because of new features (opportunities, cognitive potential and possible hazards) of open networks usage for learning and teaching [3]. Analysis of the social networks usage for learning has revealed its great potential for education [17]. Detailed review of real-life experience and prospects of ESNs in secondary education fulfilled by authors [14, p. 360] indicates that technological innovation in the course of its formation runs from the peak of popularity to the lowest point of frustration, and now can be at the stage of enlightenment [10].

If traditional teaching is aimed at the transfer of certain knowledge and the development of the information-transforming intellect, then digital space (first of all, social networks) can develop



social and cultural intellect in accordance with modern trends in children needs [4; 6]. As a result of intellectual activity, a human creates his/her own and general information space, that is a set of results of semantic humanity activity, namely information resources, as well as means of information interaction and information infrastructure. "Successful intelligence" in all components is needed to form effective corporate ESN.

Unsolved parts of the general problem. Evaluation of the place of corporate social networking in education, as well as of the readiness of teachers to use them in educational activity.

The goal of the article is to evaluate relationship between corporate social networks and current education in Ukraine on the basis of the ESN Yammer usage experience, as well as to analyse methods, forms and safety issues of corporate electronic social network usage for schools.

3. The main part.

To date, the following main trends in the formation of the informational and educational environment could be identified [15]:

- ensuring the mobility of information and communication activities,
- advancement of mobile information and communication technologies (ICT);
- development of technology for cloud computing and virtualization of corporate, public and hybrid ICT infrastructures;
- accumulation and processing of significant amount of information resources;
- formation and use of electronic libraries;
- development of resource and service characteristics of the Internet;
- development of robotics, robotic systems, in particular 3D printers and 3D scanners;
- development of data protection systems and countering cybercrime;
- development of the industry of electronic educational resources production;
- formation and development of ICT outsourcing of cloud services.

According to authors' opinion [15], the choice of learning methods (including distance learning, ESNs) depends on:

- the objectives and content of the educational material of each lesson;
- characteristics of relevant scientific field methodology, characteristics of specific teaching methods of an academic discipline;
- time to spent on the study of a material;
- age peculiarities of students;
- students' skills;
- facilities and material procurement of educational process, including equipment and others.

The practical experience of authors gives ground to believe that the use of ESNs helps to create a situation of interest in learning a particular educational material. The development of students' motivation is effective way of learning intensification that promotes better learning, encourages independent learning activities. Task performance together with the help of information and communication networks encourages the duty and responsibility of students and have a positive educational effect. The effectiveness of methods depends on not only the methods themselves, but the skill of the teacher to use the functionality of social networks and ICT.

The main difference is that networks have a special potential for students' socialization [9]. The authors reveal the psychological patterns of the person socialization in the Internet space, consider the socialization of personality on the Internet as a process of expanding their own experience, draw attention to the fact that socialization in the Internet environment is a significant component of socialization of the individual. The authors examine the components, structure and stages of Internet socialization; offer their rooted system of psychological support to the process of Internet socialization and prevention of deviant development of gifted teenagers.

According to the research of foreign colleagues, 83% of 15-18-year-old students cannot do without high-speed Internet, 88% use social networks every day [12]. This is a general tendency of

our life, because the use of social media by enterprises in the European Union (EU) is part of their strategy for integrating information and communication technologies in their business, and "...social media refer to internet based applications such as social networks, blogs, multimedia content-sharing sites and wikis, ... enterprises use social media in order to reach an audience in ways that the audience wants to be reached". According to Eurostat data, "Some 39 % of EU enterprises used social media (e.g. social networks, blogs, content-sharing sites and wikis) in 2015, with more than three out of four of these businesses (79 %) using such applications to build their image and to market products" [15]. It could be evaluated as a context, in which future workforce (to-day schoolchildren and students) will work. As the EU experts highlight, "For more than a decade, there has been a shift from the static webpages of the earlier websites towards web applications which draw on user data and relevant applications stored in the 'cloud'".

According to experts of *The Webanywhere*, "Managers responsible for workplace learning and development may have noted an increasing buzz around the potential of using web technologies for corporate social learning. Social tools enable increased employee interaction and collaboration, which provides a mechanism for retaining and accelerating knowledge within workplace walls" [1]. This trend in the use of Corporate Electronic Social Networks (CESN) should be taken into account in organizing learning activities of students as leaders of schools and teachers.

3.1 Forms of Students Training in Corporate Electronic Social Networks

Innovative changes in secondary education and formation of a new Ukrainian school affect the development of professional and creative abilities of teachers in matters of creation of information learning environment (ILE) and the modern design of a lesson, including use of social networks (Fig. 1) especially electronic ones (ESN).

Such a trend in the use of ICTs should be taken into account when organizing the educational activity of students by both school principals and teachers, in particular involving them in the use of the corporate electronic social network (CESN) Yammer (as an example) to support the educational process. The feature of using Yammer's corporate social network is its integration with the Microsoft Office 365 package, which reveals additional educational opportunities, namely the use of basic services: OneNote Notebook, Forms questionnaires, Word documents, Excel, Power Point, use of own video-channel.

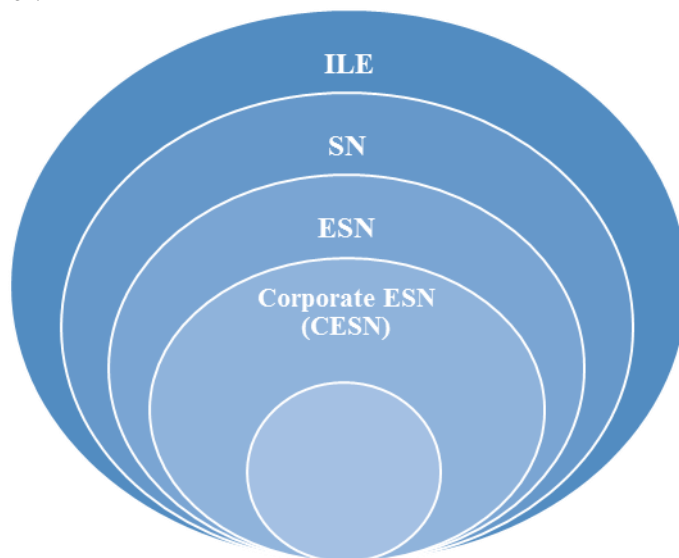


Fig. 1. Place of the corporate social network information and educational school environment

One can highlight such Yammer functional features: communication between actors who have common interests; dissemination and exchange of experience, achievements, files; search for experts on particular problems; exchange of important messages; discussion of various issues and decisions; gathering thoughts and ideas; searching data and information for the accomplished tasks;

online communication [11].

One can identify the following main types of subjects' activities in Yammer, which can be used for learning (Fig. 2).

Taking into account functional features and types of activity in this CESN, the process of administering can include: establishing communication between subjects of education process (groups creation); monitoring the culture of communication in the network; removal of unwanted participants; formation of groups of external users, etc.

The general tasks of providing security in the learners' network can be described as follows:

- to carry out systematic monitoring by the responsible administrator or subject teacher, who organized the learning group;
- to form students' competence in safe use of the network;
- to raise the culture of interaction and communication among learners and teachers.

We believe that studying the use of corporate social networks in general secondary education raises the question of classification of its main components: forms of education, social objects, shapes student learning and content databases.

The need in additional communication is a base of social networks [10]. There are two main areas of communication: indirect (communication not directly, but through a mediate link) and direct (personal). In social media, communication has the additional link: a social network. Therefore, communication can be defined as indirect.

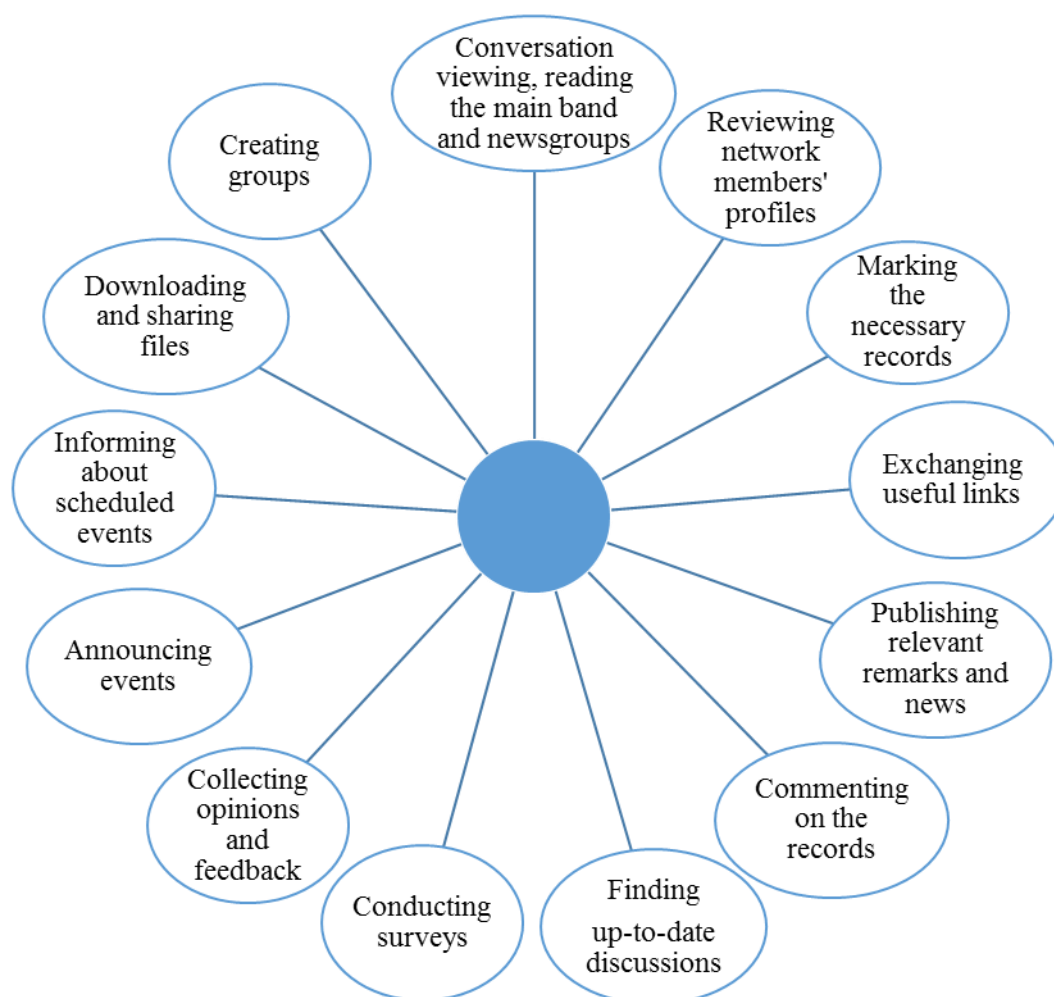


Fig.2 Main types of subjects' activities in Yammer.

Social Network brings together actors, but it is needed specific factor of communication that is a social object (SO). Such a social object can be identified in all successful social networks,

namely: video (YouTube), music (Last.fm), presentation (SlideShare), journalistic, reference articles (Wiki-Wiki), photos, projects (Scratch) etc. [2].

It is possible to consider messages, personal messages, video, photos, audio, presentations, documents, messages, comments, blitz-survey as social objects of School CESN.

In practice, such activities were recognized as successful: accommodation homework □ documents; discussion of literary works □ comments; narrative development □ selected fragments; storytelling development □ presentation; summarizing information on educational topics-surveys, etc.

The following types of activities with the use of social objects were found to be successful:

- home tasks loading – documents;
- discussion of literary works – comments;
- narrative development – selection of fragments;
- storytelling development – presentations;
- generalization of information on a training topic – poll, etc.

The form of training needs the design of specific forms that provide conditions for effective training of students under the guidance of a teacher and realized the unity of content and technology education, which results in mastering subjects teaching knowledge, skills and development as some subject and key competencies [13].

The form of training is an external side of the educational process that reflects the way of students and teacher's organization and is executed in certain order and mode, and depends on the number of students, the nature of the interaction of the learning process, level of autonomy, specific educational activities [3]. It involves organizing and setting up teacher interaction with students during their work with a certain content of learning materials [11]. Forms of education can be classified by the presence of students (online, offline) and their number: individual, group, collective [7; 10].

Communication between people is implemented in such structures: writing (mediated) and direct: individual; group; collective. In ESNs communication is mediated (subjects typing), but also in both a group, and mass. One can define the basic organizational forms of educational communication in social networks as individual, group and collective ones.

Individual form of learning activities of students in teacher-student social network assumes that every student gets a task for self-fulfilment, chosen for him according to his/her training and educational opportunities, and the teacher would give him/her an advice, tips and coordinate his/her activities. In SNs, students act in free pace, following only time limits predefined by the teacher. The student task performance carried out without communication with other students, foresees the development of individual cognitive and creative activities. The teacher can coordinate the training of each student according to his/her abilities.

In the social network, students work in a free tempo following the time-bound terms set by the teacher. The activity of a student in performing tasks without communicating with other students is aimed to the development of his/her individual cognitive and creative skills. The teacher has the opportunity to coordinate the training of each student according to his/her abilities.

CESN Yammer allows creating additional internal networks and groups. For example, the network of teachers of the All-Ukrainian project "Cloud services in education" [11] provides an opportunity to educate the culture of network communication, discuss the problems and the course of the project implementation, and provide consultations for a particular school and in general CESN (Fig. 3).

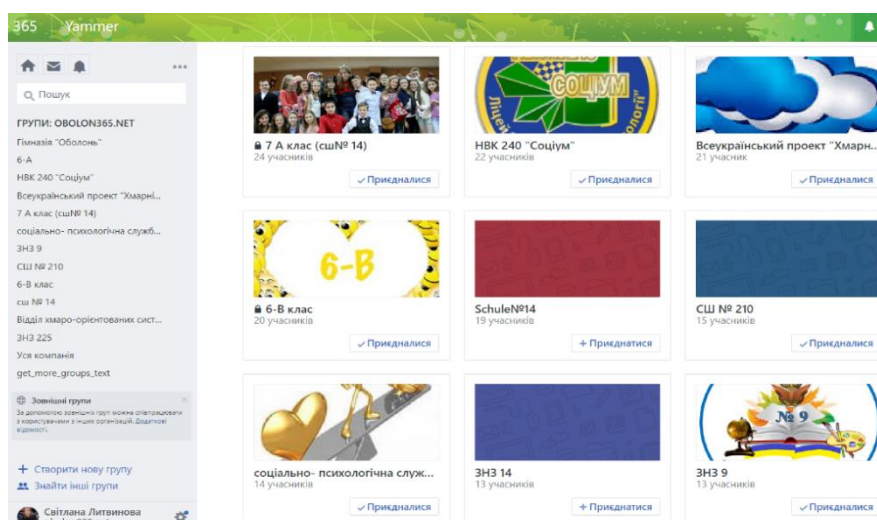


Fig. 3. Formation of additional internal networks and groups.

Different educational groups can be created in CESN: virtual methodical association, project team, creative team, school council, partners and others. This grouping allows us to provide documents to share only in specific group of participants, to correspondence within the group and discuss topical issues, discuss documents, regulations and so on. A separate group can be formed from a school parents committee.

They need to be specified not only organizational learning forms, but forms of education of students as well. Forms of teaching students require thorough preparation teacher training materials and lesson plan. The most common forms are as follows: quiz, debates, photo story, essay contest, a virtual tour, mini-project, web-quest, conference.

Additional attention needs to be paid to classification of usage subjects of CESNs, such as: subject teachers, curators (class teachers), psychologists, social teachers, the administration of the institution (director, deputy director, secretary), school librarians, students, parents, representatives of school education institutions, NGOs, donors, and district inspectors [12].

Another classification can be provided: *by students' age* (elementary school, primary school, high school); *by teachers age* (20-35 years, 36-50 years, 51-60 years, 60+).

Classification of learning students used ESNs can be made on the following grounds as well:

–*The location of the student.* The school forms of education: lessons, work in workshops on near-the-school research station, laboratory and more. Out-of-form education, tour, home self-study, extracurricular activities at school; the company;

–*The didactic purpose* of students training: theoretical, practical, combined;

–*Time of student learning.* Time limit and after school, electives, subject groups, quizzes, competitions, subject evenings, etc.;

–*The duration of stay* in the student network, short message, detailed messages online communication.

3.2 Methods of Education in ESNs

Corporate social networks have great advantages for organizing training for students of general secondary schools, in particular, in matters of administration, information security, and a wide range of applications among pedagogical workers (managers, psychologists, social educators, subject teachers). Until nowadays, the main problem of the use of any social network in education was to determine of effective forms and methods of teaching. Therefore, it was important to determine exactly those forms and methods of teaching in social networks, which would be positively perceived by teachers and students.

New opportunities for using ECM in educational institutions are illustrated by the example of CESM Yammer.

Teacher's expertise needs not only to know about his/her subject, but mastering teaching methods [11]. The network is already an effective learning tool as such, because teachers and students' communication is realized through social objects (photos, videos, audio messages, presentations) that may already be an illustration or story, or statement of the problem for the lesson. Teachers only need to apply effective methods for collective, group or individual work with students[3].

We believe that the most successful methods of students teaching in secondary schools with CESN Yammer are those reflected a logic and perception of learning data. These methods of learning are inextricably linked with logical way of learning, namely, analysis, synthesis, comparison, generalization, specification, selection chief, classification, deduction, induction and control [10]. We will describe some of them.

Comparison is a method of learning, which is to identify the similarities and differences between objects or phenomena. The method of comparison involves the following actions: definition of objects of comparison; identification of the main features; comparison; finding similarity or differences; sign designing of comparison results (drawing up a table, plan, scheme or model). This method is used to distinguish essential and non-essential properties in comparable objects.

Generalization is a teaching method that consists of moving from one to more general knowledge, or from a general level to a general higher level, abstracting and finding common features inherent in the subjects of a particular branch of science. It is used when students have to learn to classify as a teaching material at different stages of the class, and to classify objects, phenomena, species, groups, etc. For generalization, the following are typical: selection of typical facts, finding the main among them; comparison; initial conclusions, their theoretical interpretation; analysis of the dialectic of the phenomenon; signing out the results of generalization (formulas, models, trends, etc.).

The highlight the main is a teaching method that involves specifying the object of knowledge, dividing the information into logical parts and comparing them, separating the main one from the secondary one. This method includes: finding the key words, concepts, semantic reference points; objects' grouping; conclusion on the subject of cognition, sign design (plan, diagram, reference statement, algorithm, and headings). The method of highlighting the main is often used for theoretical generalizations, to release the contents of the textbook from excessive, secondary material. It is used at all stages of the lesson: setting tasks, questioning students, consolidating the material, especially at the stage of studying the new educational material.

Concretization is a learning method that involves the transition from abstract to specific. The method of concretization has the following elements: moving from the abstract to the concrete; signing the results of concretization (examples, tasks, schemes, models, etc.). It is used to clarify the conditions of existence or development of the phenomenon, to enhance theoretical knowledge by examples from practice.

Classification is a learning method that involves the process of searching and finding essential and common features, as well as elements and connections for a group of objects that form the basis for the distribution of objects to certain groups. Consider the example of a social object of a photo (drawing) using the classification method in the social network Yammer (Fig. 4).

Performance technology: the teacher provides a scheme for students to independently carry out the classification of geometric figures, students can specify objects in the scheme and ask questions in the form of instant messages. Students are asked to answer the blitz questionnaire (number of figures received in each classification group) to find out the students' problems in understanding the learning material.

Analysis. The concept of "analysis" is decomposition. This method consists in singling out the individual characteristics of the phenomenon and decomposing it into components (elements). It has the following components: comprehended perception of information, the selection of essential features and relationships, partitioning and finding the original structural element; comprehension of connections, their synthesis. Parts of the whole are characterized by comparison, synthesis and

other logical methods. The method of analysis is often used at the initial (empirical) stage of cognition.

Fig. 4. Example of using the classification method.

Synthesis. The term "synthesis" means "connection". The method consists in combining the previously isolated parts by analysing the elements or properties of the object into a single whole. It provides the knowledge of the concrete through the unity of the various and is carried out predominantly at the theoretical level of knowledge.

Important for learning is application of critical thinking to construct conclusions. The basis for formulation of conclusions about the investigated object can be made by using inductive and deductive methods.

Induction method. The term "induction" means "from specific to general". This is a method of thinking in which the general is derived from the partial judgments. Applying the induction method in teaching helps students to find causation, making conclusions and generalizations.

Deduction method. Concept "deduction" means "from general to specific". This is a method of thinking, in which the new position is derived logically from the more general one; this method of research, which consists in the transition from general to part. Applying the method of deduction helps students to understand the close relationship of individual elements in the whole system.

In general, learning methods reflect the nature and logic of the educational material content, develop abstract thinking, form a conceptual system, identify the general links in the form of models (formulas, schemes, etc.). The effectiveness of using the methods of this group depends on the relationship with other methods of learning: the source of knowledge, the level of problem, the degree of students' independence.

The choice of teaching methods depends on: the overall objectives of education and personal development; goals, objectives and content of the educational material for each lesson; features relevant content and methods of science, and that the subject of the topic being studied; features specific teaching methods of discipline; time spent on studying appropriate material; age characteristics of learners; level of preparedness (education and development); material equipment of the institution, including training equipment, visual aids, equipment; features and characteristics of the teacher, of his/her theoretical and practical expertise, personal qualities, pedagogical skills [3].

The effectiveness of methods depends not only on the methods themselves, but on the mastery of the teacher to use the functional capabilities of social networks and ICT.

3.3 Social networks usage by Ukraine teachers

It was conducted a survey for teachers of secondary schools regards the use of social media to enhance learning activities and interests of students in new forms of work, improving the educational process, communication skills and teamwork of students.

The survey involved 250 subject teachers from Vinnytsia, Odesa, Khmelnytsky, Lugansk, Donetsk and Kyiv regions[10; 11].

It was revealed that the largest share of teachers who participated in the survey was 41-45 years. As a rule, their job experience reached 20 years, they have the highest category, and most of them have the title “Methodist”.

Teachers' interest in communication is constantly increasing. The number of popular social networks today reaches dozens or even hundreds of titles. However, teachers in Ukraine actively use such electronic social networks as Facebook, Classmates, VKontakte, Learning Partnerships, Google+, Yammer (Fig. 5).

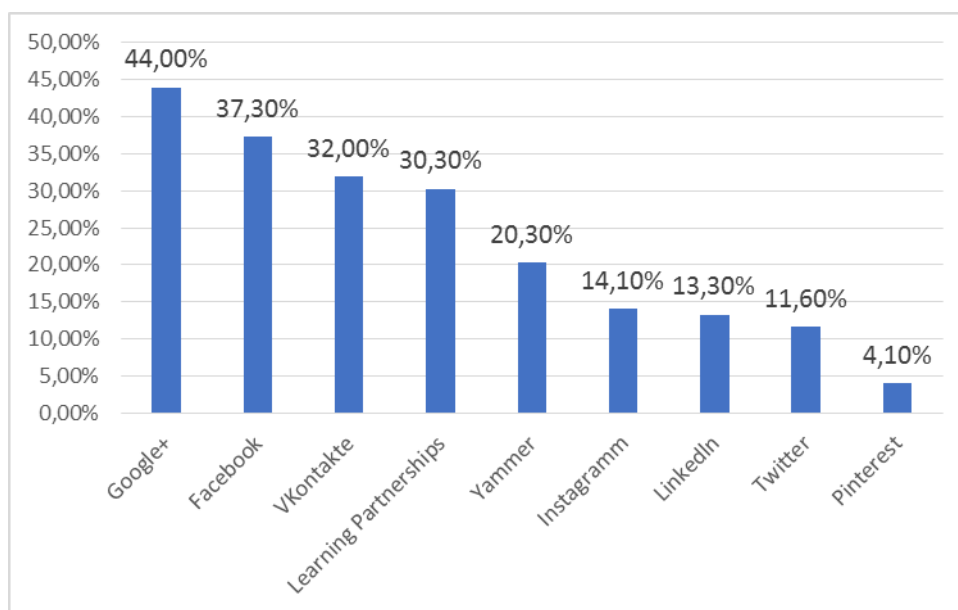


Fig. 5. Social networks usage by teachers.

However, there is a part of teachers who are not registered in any social network and do not recognise this need. This teacher's group is 4.1%. Also, a fairly large percentage of teachers use specific social networks (11.6%) in which they exchange or experience, or support communication with persons with common interests (hobbies). This can mean that interests of teachers and students require the use of different networks and it is not easy task to find common of them for everybody that will satisfy their diverse needs.

Data on the use of social networks for students learning proved to be important. They allowed finding out not only the most popular networks, but also the percentage of teachers who use them. Compared to foreign colleagues, the proportion of teachers who use social networks for training is less and does not exceed 44%, but the share of those who do not use it is also less – 10.8%.

Despite the fact that Yammer's corporate social network has been provided for wide use in Ukraine in 2014, its popularity has already reached 20.3%, that demonstrate its high potential in future use of corporate social networks for student learning[11]. It is necessary to highlight that the corporate social network Yammer has been created specifically for teachers of higher education institutions and users' access to use it was limited for a long time. Only from abroad 2013, this network was opened for use in general education institutions and integrated with Office 365.

The combination of various learning technologies with the possibilities of electronic social networks: change gradually forms and methods of providing educational services; contributes to the formation of the latest information and educational environment of a comprehensive educational institution, focused on interests and the development of the individual both a teacher and a student; globalizes the access to open electronic educational resources; create conditions for learning

mobility of subjects of study; develop various competences and formation of informational educational space[11; 12].

Surveys results have demonstrated the social objects that teachers used for their personal or professional needs: uploading photos, videos, texts, filling out questionnaires, using links, creating events (Fig. 6).

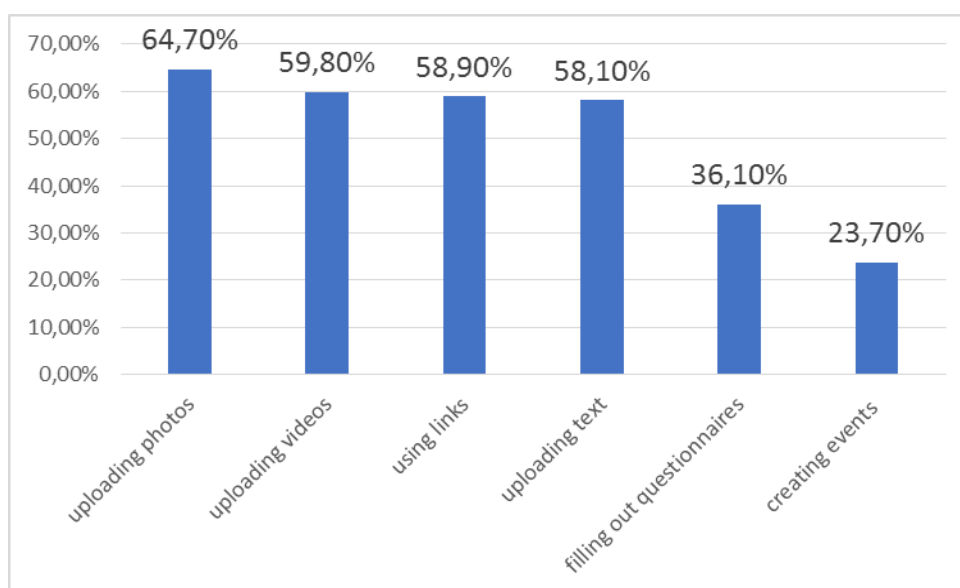


Fig. 6. Use of social objects by teachers in social networks.

Consequently, the teacher is constantly searching for images, text documents and references to various texts and software for their further use while teaching students, for professional self-development and diversification of the teaching process organization. Teachers' participation in social special interest groups allows them to promptly get answers to actual questions, get effective help (for example, links) to solve problems related to both the learning process and its organization.

Communication in social networks expands the ability of the teacher to professional development. He/she is aware of the events taking place in the educational environment of educators. He also has the right to choose the tools, programs, sites recommended by colleagues. If necessary, he/she can join an existing discussion or start his own, which will facilitate the development of online communication skills.

All this is the basis for developing its own strategy of learning with students using social networks, selecting social objects and establishing communication with different groups of students.

In order to ensure communication and the formation of the learning environment, the teacher places such social objects for students as: photos, messages, interviewers, study videos, text fragments, links, tasks, and home and creative tasks (Fig. 7).

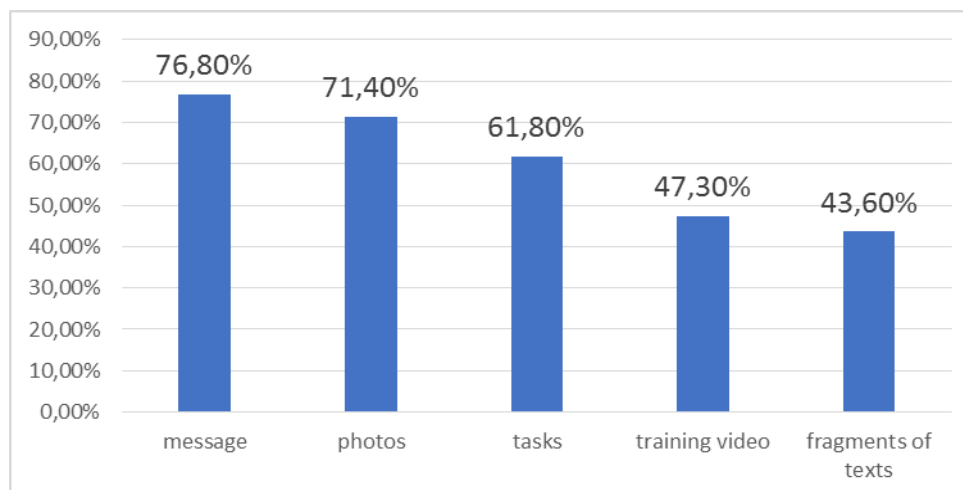


Fig. 7. Uploading of social objects for students in ESN

The teacher can carry out other activities as well (9.1% (for example, upload music files, etc.). An interesting experience of activating the students work is the development of a digital narrative that can be formed in a social network in the form of notes, essays or comments.

Narrative is a historically and culturally justified interpretation of some historical aspect from a particular position [10].

In the foreign educational space, digital narrative is an author's narrative combining digital images, text (verbal, video, musical) and creating the most favourable conditions for the transfer of complete information from the subject and its absorption through the expansion of channels of perception. The notion of "digital narrative" includes: digital texts, presentations, stories posted on blogs, tweeters, novels for reading, mobile phone screens, video clips, animated films, video blogs, photo collages, social event descriptions, game quests etc.

Important data were found regards using social media for student learning. Compared with foreign counterparts', proportion of teachers who used social networks for learning was less and not more than 44%, but the proportion of those who do not use was less as well, 10.8%.

The ratio of teachers' attitude to SNs influences the development and formation of information-educational environment. When analysing the survey results it was found that 66% of teachers are positive to social networks, 30.3% – neutral and 3.7% – negative, and this gives reason to believe that social networks can be effective means to support student learning. Teachers who have defined their attitude as “neutral” supports the idea of foreign counterparts, due to the lack of additional training, awareness of parents and lack of confidence in the safe use of social networks.

Basic teachers' tips for using social networks to teach students were recommended:

- Use social networks as an effective means of communicating teachers and students
- Remember that social networks can be integrated into the learning process and used to support the learning process
- Use corporate social networks, closed groups, conduct awareness-raising work among students about the risks of electronic communication with unknown individuals.
- Develop your principles and guidelines for using electronic social networks to organize student learning at your institution.
- Check links posted on the net on private blogs or content sites to protect students from access to forbidden content.
- Organize student collaboration in projects at different levels: class, parallel classes, other schools and regions for the purpose of educational communication.
- Form a communication culture that will provide the appropriate level of communication with both experts and students, who will be able to receive an instant feedback on their work.
- Involve students in projects related to the social service, global problems of the world, namely: purification of drinking water, energy saving, development of new types and carriers of energy, planet ecology, culture of nutrition, healthy lifestyle, etc.
- Involve parents in discussing educational issues, trends in the development of educational institutions, career guidance for students, etc.
- Use a social network to create, store and evaluate digital narratives from various subjects during the educational process.

Taking into account the increasing interest of students in communication in social networks, teachers should use their basic functional capabilities to support the educational process of a comprehensive educational institution. But current situation worldwide with moving terrorism into the Internet needs to pay much more attention to cyber safety of CESN users [6].

4. Conclusions and Outlooks

Corporate social networks play an important role to ensure communication and educational

support for learning in the informational educational environment. For the organization of teaching students using social networking, it was proved essential for the implementation of the classification of objects and sub-jects of social networking, justified such social objects as messages, personal messages, video, photos, audio, presentations, documents, messages, comments, blitz poll.

As the most relevant, forms of learning (individual, group, collective) and singled forms of teaching students in social networks were identified: quiz, debates, discussions, photo-story, essay contest, a virtual tour, mini design web quest conference, video tutorials and others.

It is necessary to highlight the growing interest of students to communicate in social networks, teachers advisable to use their basic functionality to support the educational process in schools.

Identified methods of teaching students in social networks give impetus to the development of creative teamwork and building individual trajectory for students with special needs. The use of corporate social networks to discuss, evaluate, design work can serve as a basis for the development of creativity, openness, linguistic culture and online communication.

Electronic social networks do not separate people, but promote the development of students' social and cultural intelligence.

Special attention should be paid to student safety issues when using ESNs.

Further research could aim the organization of distance, mixed, inverted learning in social networks, carrying out scientific coordination, counselling, reviewing student projects of the Small Academy of Sciences, etc.

REFERENCES

1. Webanywhere. (2012). *About Corporate Social Networks*. Retrieved from: <https://www.webanywhere.co.uk/enterprise/corporate-social-networks>.
2. Bykov, V., & Lytvynova, S. (2016, April). Corporate social networks as an object of management teaching social system. *Teoriya i praktyka upravlinnya socialnymi systemamy*. Retrieved from: <http://tipus.khpi.edu.ua/article/view/73499/68883>.
3. Burov, O., & Tsarik, O. (2012). Educational workload and its psychophysiological impact on student organism. *Work*, 41 (1), 896-899.
4. Burov, O. Ju. (2016). Educational Networking: Human View to Cyber Defense. *Information Technologies and Learning Tools*, 52, 144-156.
5. Burov, O. (2016). Life-Long Learning: Individual Abilities versus Environment and Means. *Proceedings of the 12th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*, 1614, 608-619.
6. Luchynkina, A. I., Milyutina, K. H. & Yanshyna, T. A. (2014). *Psychological peculiarities of the socialization of gifted children in the virtual space: monograph*. Kyiv : Instytut obdarovanoyi dytyny.
7. Lytvynova, S. (2016). Corporate social network Yammer electronic component as a cloud-based learning environment educational institution. *Naukovi zapysky, 9. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematychnoyi i texnologichnoyi osvity. Chastyna 2*. Kirovograd: RVV KDPU im.V.Vynnychenka, 197-203.
8. Lytvynova, S. H. (2015). Component model of the cloud-based educational environment of a comprehensive educational institution. *Naukovyi visnyk. Serii: Pedagogika. Sotsialna robota*, 35, 99-107.
9. Lytvynova, S. (2016). Professional Development of Teachers Using Cloud Services During Non-formal Education. *Proc. of 1st Workshop 3L-Person'2016, Kyiv, Ukraine, June 21-24, 2016*. Retrieved from http://ceur-ws.org/Vol-1614/paper_51.pdf.
10. Lytvynova, S. & Burov, O. (2017). Methods, Forms and Safety of Learning in Corporate Social Networks. *Proc. of the 13th Inter. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer*, Kyiv, Ukraine, 406-413.

11. Lyvynova, S. & Pinchuk, O. (2017). The Evolution of Teaching Methods of Students in Electronic Social Networks. *Proc. of the 13th Inter. Conf. on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, Kyiv, Ukraine.*, 360-371.
12. Kremen V. H. (Ed.). (2016). *National report on the state and prospects of education in Ukraine. Nats. akad. ped. nauk Ukrainy.* Kyiv: Pedahohichna dumka.
13. Pinchuk, O. P., Bogachkov, Yu. M., Bykov, V. Yu., Manako, A. F., Oliinyk, V. V., Burov, O. Yu., ... Mushka, I. V. (2014). *Organization and functioning of network of distance learning resource centers for secondary schools.* Kyiv: Атіка.
14. Pinchuk, O. P. (2015). Historical and analytical review of social networking technologies and prospects of their use in training. *Information Technologies and Learning Tools*, 4 (48), 14-34. Retrieved from : <http://journal.iitta.gov.ua>.
15. Eurostat. (2017). *Social media - statistics on the use by enterprises.* Retrieved from: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Social_media_-_statistics_on_the_use_by_enterprises#Further_Eurostat_information .
16. Terno, S. O. (2008). *Problem Tasks from History for High School Students: Didactic Manual for Students 10-11 kl. zahal'noosvit. navch. zakl.* Vyd. 2-e, Zaporizhzhya: Prosvita.
17. White, T. (2016). *Generation Z – Why we need to future-proof universities.* Retrieved from: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=2016052514252692>.

Стаття надійшла до редакції 05.11.2017.

The article was received 5 November 2017.

Литвинова С.Г., Буров О.Ю.

Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, Київ, Україна

КОРПОРАТИВНІ СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ В ОСВІТІ : ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ

У статті розглядаються методи, форми та питання безпеки соціальної мережі для школярів. Беручи до уваги зростаючий інтерес учнів до електронних комунікацій в електронних соціальних мережах (ЕСМ), описується їх місце в інформаційному освітньому середовищі. Зроблено класифікацію об'єктів та використання ЕСМ з метою допомоги вчителям та керівництву шкіл у навчанні учнів у корпоративній соціальній мережі. Виявлено основні компоненти корпоративних електронних соціальних мереж (КЕСМ): форми навчальної діяльності (індивідуальна, групова та колективна), форми організації навчання (тестування, дебати, дискусії, фоторепортаж, конкурс есе, віртуальний тур, веб-квест, відео-конференції), а також бази даних. Визначено конкретні аспекти використання певних форм для навчання учнів в ЕСМ залежно від типу соціальних об'єктів (повідомлення, окремі повідомлення, відеофайли, фотографії, аудіофайли, документи, коментарі та бліц-опитування). Обговорюється також безпека використання і вплив ЕСМ та КЕСМ на розвиток соціальної та культурної інтелектуальної діяльності учнів.

Ключові слова: форми навчання, корпоративні соціальні мережі, класифікація, вчитель, ІКТ.

Литвинова С.Г., Буров О.Ю.

Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, Киев, Украина

КОРПОРАТИВНЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ В ОБРАЗОВАНИИ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются методы, формы и вопросы безопасности социальной сети для школьников. Принимая во внимание растущий интерес учащихся к электронным

коммуникациям в электронных социальных сетях (ЭСС), описывается их место в информационной образовательной среде. Проведена классификация объектов и использования ЭССМ с целью помощи учителям и руководству школ в обучении учеников в корпоративной социальной сети. Выявлены основные компоненты корпоративных электронных социальных сетей (КЭСС): формы учебной деятельности (индивидуальная, групповая и коллективная), формы организации обучения (тестирование, дебаты, дискуссии, фоторепортаж, конкурс эссе, виртуальный тур, веб-квест, видеоконференции), а также базы данных. Определены конкретные аспекты использования определенных форм для обучения учеников в ЭСС в зависимости от типа социальных объектов (сообщения, отдельные сообщения, видеофайлы, фотографии, аудиофайлы, документы, комментарии и блиц-опрос). Обсуждается также безопасность учеников и влияния ЭСС и КЭСС на развитие социальной и культурной интеллектуальной деятельности учащихся.

Ключевые слова: формы обучения, корпоративные социальные сети, классификация, учитель, ИКТ.

УДК 378.016.091.214:811.161.2'06'42]:07

Монахова Т. В.

Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв,
Україна**ІНФОРМАЦІЙНО-ЗМІСТОВА СПЕЦИФІКА ВИКЛАДАННЯ
ДИСЦИПЛІНИ «СУЧАСНА УКРАЇНСЬКА МОВА ЗМІ» НА
ФАКУЛЬТЕТАХ ЖУРНАЛІСТИКИ**

DOI: 10.14308/ite000653

У статті розглянуто змістове планування навчальної дисципліни «Сучасна українська мова ЗМІ», обґрунтовано її важливість і вписаність у загальний навчальний процес на спеціальності «Журналістика» відповідно до навчального плану спеціальності, окреслено ключові напрями й проблеми, що потребують уваги майбутніх журналістів. «Сучасна українська мова ЗМІ» – курс, що інтегрує власне мовознавчі та когнітивні, комунікативні, семіотичні тощо підходи до розгляду функціонування державної мови в засобах масової інформації. Така настанова передбачає розгляд низки мовознавчих проблем, зокрема правописних (правописна дискусія в Україні; особливості трансліту іношомовних назв, види композицій журналістських текстів, лонгриди, шотриди тощо), проблем когнітивних, наприклад, поняття мовної гри у ЗМІ, гендерні аспекти мови ЗМІ, проблема мови ворожнечі тощо, а також комунікативних підходів, зокрема, теорію комунікативних актів, роботу з різними типами інформації, фактчекінг, мовну специфіку соціальних мереж тощо. Пропонована навчальна дисципліна є водночас пропедевтичною для подальших журналістських дисциплін, а також підсумковою для «мовного блоку журналістських курсів» – дисциплін «Практикум з української мови», «Стилістика і культура української мови» тощо.

Ключові слова: сучасна українська мова ЗМІ, правописна дискусія в Україні, мова Інтернету, інформація, дискурс, заголовок.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. За стандартом вищої освіти України спеціальності 061 «Журналістика», фахові компетентності майбутніх журналістів передбачають здатність формувати інформаційний контент, створювати інформаційний продукт, здатність ефективно просувати продукований інформаційний продукт, здатність розвивати й підтримувати на якісному рівні професійну діяльність тощо.

Формування цих предметних компетентностей ґрунтується на всебічному вивченні й оволодінні одним із ключових інструментів журналістської роботи – специфіки мови засобів масової інформації. Функціонування сучасної української мови в ЗМІ на сьогодні становить складний комплекс різних типів дискурсів, що передбачає оперування ментально-культурними кодами, концептами, архетипами, врахування особливостей Інтернет-контенту та способів його просування поряд із традиційною газетною журналістикою, знання основ когнітивних, комунікативних, інформаційних теорій і методологій тощо.

Дисципліна циклу професійної та практичної підготовки «Сучасна українська мова ЗМІ» не є тотожною курсам «Українська мова за професійним спрямуванням», «Практикум з української мови» чи «Стилістика і культура української мови». На часі науково-методичне обґрунтування інформаційно-змістової специфіки комплексної навчальної дисципліни, яка, крім суто орфографічно-пунктуаційних знань і навичок, має сформувати у студентів



стратегічне мовне мислення й усвідомлене мовотворення, що ґрунтуються на функціональному підході до вивчення української мови. Цим зумовлено актуальність розвідки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення мови ЗМІ як об'єкта лінгвістичних досліджень знаходимо в багатьох публікаціях, зокрема Л. Архипенко, в яких мову ЗМІ розглянуто передусім як функціональний стиль української мови [1]. Мовні особливості сучасних засобів масової інформації вивчав І. Грицай. Мову ЗМІ як один із виявів культурної свідомості містян досліджувала Т. Гарлицька. Характерні особливості дискурсу ЗМІ описані у праці О. Хорошун. Про українську мову в засобах масової інформації пише А. Герасименко, аналізуючи передовсім функціонування неологізмів, жаргонізмів тощо. Г. Почепцов говорить про наративи, «на яких тримається журналістика» [4, с. 332], тобто про ідеї, які прийшли з літератури, сюжетні лінії тощо. Про «мову і стиль» зазначено в навчальному посібнику Б. Потятиника «Інтернет-журналістика» [3], а фактично порушено питання вибору мовного коду в тому чи тому Інтернет-ЗМІ.

Наразі не виявлено жодного підручника чи посібника з дисципліни «Сучасна українська мова ЗМІ». В усій наявній науково-методичній літературі поняття «сучасна українська мова ЗМІ» фактично ототожнюється чи то з публіцистичним стилем української мови, чи то з лексико-граматичним практикумом. Соціально-комунікативний та інформаційно-технологічні підходи, яких вимагає наш час, лишаються неврахованими.

Мета статті – запропонувати авторський комплексний підхід до вивчення функціонування сучасної української мови в ЗМІ з урахуванням специфіки мультиплатформенності новітніх засобів масової інформації, який може бути взятий за основу для викладання зазначеної навчальної дисципліни на факультетах журналістики вищих навчальних закладів України.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дисципліна «Сучасна українська мова ЗМІ» викладається протягом третього і четвертого років навчання на бакалавраті спеціальності «Журналістика». Їй передують курси «Практикум з української мови» та «Культура і стилістика української мови», паралельно з нею викладається дисципліна «Основи редагування і коректури».

Уважаємо, що мовна творчість журналіста повинна бути свідомою й усвідомленою, тому спираємося на нашу авторську концепцію народницького, модерністського і постмодерністського текстотворення.

Під терміном *стратегія текстотворення* в лінгвістиці розуміємо культурно-соціальну позицію мовця, втілену в певних тенденціях добору й уживання мовних одиниць у його мовленні. Стратегія текстотворення є явищем водночас як екстра-, так і інтралінгвістичним, тобто це спосіб організації повідомлень, який залежить від настанов мовця та його інтенцій під час говоріння, має чіткий вербальний план вираження, репрезентований певними прийомами і тактиками творення тексту, але й зумовлений законами розвитку мови. Стратегія текстотворення відбиває свідоме ставлення мовця до стану, статусу й еволюції української мови, традиційної української концептосфери, мовних і культурних табу; це спосіб позиціонування себе, зовнішня самопрезентація через мову; це показник включеності мовця в соціально-культурний та політичний контексти або його відчуження від них. Вивчення стратегій текстотворення — це спосіб діагностування світоглядних позицій комунікантів і водночас результату відбиття менталітету мовців у їхньому мовленні.

Якщо до базових критеріїв визначення стратегії текстотворення (інтенції мовця, індивідуальні мовленнєві особливості добору мовних одиниць і організації текстових повідомлень, світоглядні настанови, способи оцінювання тощо) додати соціокомунікативні, такі як: цільова аудиторія, канал транслявання інформації, застосування текстових / аудіальних / відео- / візуальних форм організації повідомлення, контент, клікабельність тощо, то концепцію стратегічного текстотворення можна почати осмислювати в медійній

площині, а це, в свою чергу, розширює прикладне значення самої концепції, дозволяючи усвідомити закономірності еволюції та механізми реалізації ключових функцій мови в засобах масової комунікації.

У діахронійному зрізі медіанародництво – це перший етап розвитку медій, поява газетярства (ще раніше – поява книгодрукування, а ще раніше – літописання, грамоти, укази тощо), виникнення і розвиток телебачення, і, зрештою, винайдення Інтернету, початковий немасовий період його використання.

Медіамодернізм виникає із появою соціальних мереж і групової роботи над інформацією. Медіапостмодернізм настає з епохою поширення Інтернет-медій.

За каналом передавання інформації, медіанародництво – це паперове газетярство, теле- і радіомовлення, а також епоха Web 1.0, коли медії дублювали в Інтернеті друковану пресу. Розвиток блогосфери припадає на епоху Web 2.0, що співвідноситься з медіамодернізмом. Розвиток електронних ЗМІ, надзвичайне поширення Facebook, Twitter та інших соціальних мереж, перехід на мобільні платформи ознаменували епоху Web 3.0, що корелює з медіапостмодернізмом.

Усвідомлення глобальних медіапроцесів, що відбуваються, допоможе студентам-журналістам чіткіше планувати власну текстотворчість.

Тематичне наповнення дисципліни «Сучасна українська мова ЗМІ» можна об'єднати у два змістові блоки – «Мовний блок» і «Комунікаційний блок».

Мовний блок дисципліни акцентує увагу студентів на дискусійних питаннях в сучасній українській мові, зокрема на проблемі правописної дискусії, дає можливість засвоїти найскладніші орфографічні теми, наприклад, транслітерацію іноземних прізвищ українською мовою, знайомить майбутніх журналістів із прогресивними тенденціями в розвитку державної мови, зокрема з трендом до вживання фемінітивів і проблеми мови ворожнечі тощо.

Комунікативний блок об'єднує знання з найрізноманітніших розділів мовознавства й дотичних наукових напрямів – комунікативної лінгвістики, семіотики, соціолінгвістики, верифікації даних тощо.

Перша тема – **«В етері» чи «в ефірі: дикторське мовлення, правописна дискусія в Україні»**. Послугуючись книжкою «ПРОМОВА, або Де ми помиляємося...» [6], починаємо знайомити студентів із проблемою de facto чинної двоправописної ситуації в Україні. У передмові зазначено: «Телеканал СТБ першим серед загальнонаціональних ТВ-компаній виробив для себе мовну політику, ухваливши обов'язкове для всіх ефірних проєктів рішення щодо складних чи спірних випадків слововживання. Ця політика викликала у суспільстві численні дискусії. Саме тому керівництво компанії звернулося до Інституту української мови НАН України з проханням провести наукову експертизу мовної практики телеканалу СТБ. Плодом спільної праці стала книга «ПРОМОВА, або Де ми помиляємося...», яку ви тримаєте в руках. Робота над вивченням зазначеної теми має відбуватися, з одного боку, в теоретичному осмисленні правописної дискусії України, що триває з 1991 року до сьогодні, з іншого боку – в практичній площині: студенти повинні моніторити мовлення різних державних і недержавних телеканалів, аналізуючи орфоепічні, словотвірні, лексичні й граматичні особливості кожної компанії.

Колишній директор Інституту української мови, член-кореспондент НАН України Василь Німчук зазначає: «Засоби масової інформації, особливо телебачення, повинні демонструвати найвищий рівень оволодіння державною мовою. Його дивляться мільйони громадян нашої країни і, крім інформації, хочуть чути бездоганну українську мову. Бо все ще лишаються актуальними слова: «Раби – це нація, яка не має слова, тому й не може захистити себе». А загалом досягнення високого рівня оволодіння українською мовою – це складник професійності, ознака інтелектуалізму, вияв громадянської гідності та самоповаги» [6]. Допомогти студентам розібратися у доволі складному питанні «Як правильно говорити?» – завдання вивчення цієї теми.

Друга тема першого блоку – **«Як Hyundai став «Хундаєм»: трансліт і переклад власних назв, кроскультурна комунікація, міжмовні омоніми»**. Одним із найдискусійніших моментів чинного українського правопису є тема транслітерації іноземних слів, власних і загальних назв, українською мовою. Знання про принципи передачі запозичених слів та іншомовних імен і прізвищ, урахування культурних і мовних лакун, специфіки вживання міжмовної омонімії – це ті речі, з якими у своїй діяльності стикається кожен журналіст.

Ця тема впливає з попередньої, оскільки в українському медіапросторі одночасно функціонують, як мінімум, два правописи: чинний і т. з. «скрипниківка», харківський правопис 1929 року. Одночасно трапляються написання Аристотель і Арістотель, Фрейд і Фрейд, Атени і Афіни, етер і ефір тощо. Необхідно сформулювати у свідомості майбутніх журналістів чітку правописну матрицю, а також осмислити разом із ними поняття «редакційна політика», з яким вони стикнуться у подальшій професійній діяльності.

Третя тема мовного блоку – **«Ab ovo: народницькі, модерністські та постмодерністські заголовки, клікабельність заголовків»**. Неймінг, або мистецтво називання, в журналістській діяльності відіграє неабияку роль: від вдало сформульованого заголовка залежить, як мінімум, кількість прочитань статті. Ми вводимо поняття медіанародництво, медіамодернізм і медіапостмодернізм для кращого розуміння зв'язку між заголовком і реакцією цільової аудиторії видання.

Так, народницькі заголовки відповідають загальноприйнятим вимогам. Класичний перелік вимог до газетного заголовка: простота, однозначність, максимальна інформативність, лаконічність, об'єктивне відображення тематичного змісту й тексту, точність термінів. Медіанародництво і медіапостмодернізм сьогодні переглядають й переосмислюють ці канони, хоч стабільно актуальними вимогами є самобутність і оригінальність, структурна завершеність та інтонаційна виразність, актуальність і конкретність. Модерністський заголовок має прямий стосунок до теми, утім можливе застосування прийому інтриги. Постмодерністський заголовок має єдину вимогу — клікабельність: користувач Інтернет-ЗМІ повинен зацікавитися заголовком і натиснути на посилання. Тому постмодерністські заголовки максимально привабливі, гострі, несподівані, однак не повинні повністю розкривати новину, про яку йдеться, – читач може не пройти за посиланням, зрозумівши сутність повідомлення. Тож, у медіапостмодернізмі мистецтво заголовка, неймінг, виходить на перший план, оскільки від заголовка залежить кількість переглядів журналістського матеріалу.

На сьогодні дієвий, клікабельний, заголовок частіше містить підмет і присудок, повинен мати динаміку, дію. Традиційні заголовки на кшталт «Війна за справедливість» чи «Запустили вічний двигун» уже не працюють, оскільки є надто абстрактними, нединамічними, не відбивають теми матеріалу. Найчастіше читачі реагують на заголовки, пов'язані з безпекою людини, чистотою довкілля, комфортом людини, станом гаманця, звичками людини, улюбленими розвагами і речами, гідністю людини, релігійними чи світоглядними переконаннями, політичним вибором тощо.

Четверта тема мовного блоку – **«Як шотриди лонгридів перемогли: структура журналістського матеріалу. Види композицій»**. Студенти спеціальності «Журналістика» вивчають композиційні особливості медіатекстів у межах різних фахових дисциплін. «Сучасна українська мова ЗМІ» зосереджує увагу майбутніх бакалаврів на сучасних тенденціях текстотворення, зумовлених стрімким розвитком ІТ-технологій, появі кіпового мислення, подекуди неспроможності молодшої аудиторії читати довгі тексти. З урахуванням зазначеного, пропонуються інноваційні підходи, формати й жанри журналістських текстів: розширена новина, ньюз-фіче, текст стріму, візуальний віртуальний текстовий креатив, розвиток жанру есе тощо.

Новітні тенденції засвідчують, що текст публікації, якщо це не історія або детальний фаховий аналіз для певної цільової аудиторії, повинен бути недовгим. Те, що на журналістському сленгу має назву «вода», стає рудиментом минулого, оскільки читач

вимагає тексту високої інформативної щільності. Актуальна навичка для молодого журналіста – вчитися переформулювати написане, щоразу скорочуючи, роблячи текст статті максимально лаконічним і змістовним. Виклад має бути простим. Складні синтаксичні конструкції втомлюють сучасного пересічного читача.

Надзвичайно важливим залишається питання структури тексту. Класичний ланцюг *заголовок – підзаголовок – лід – матеріал* має допомагати читачеві сприймати текст, відповідати очікуванням реципієнта від самого початку.

Лонгриди лишаються затребуваними за декількох умов:

- 1) художня стилістика статті на високому літературному рівні;
- 2) лонGRID містить цікаву історію;
- 3) візуальне оформлення довгого тексту виконане на високому графічному рівні (використання дизайну, відеовставка, гарні світлини тощо).

П'ята тема першого блоку – **«Газета vs Інтернет: мовні й мовленнєві особливості традиційної преси та новітніх медій»**. Тема повинна викладатися у діахронійно-зіставному аспекті, включати в себе елементи історії української та світової журналістики щодо еволюції текстових форм, а також пропонувати студентам найновітніший прогресивний досвід західних ЗМІ. Визначення спільних і відмінних рис між газетярством та Інтернет-медіями повинно стати підсумком цієї теми.

Розвиток ІТ-галузі суттєво впливає на розвиток медій. Якщо у 1990-х роках медії лише дублювали свою друковану продукцію в Інтернеті, сьогодні Інтернет-видання потребують особливого типу контенту, який впливає, у свою чергу, й на газетярство і телебачення.

Уперше Інтернет як швидкісний канал поширення інформації запрацював під час конфлікту в Косово. Тоді велика кількість журналістів почала транслювати репортажі безпосередньо з місця подій, писати новини в реальному часі. Розпочалася так звана епоха соціальних мереж і групової роботи з інформацією. Цей період отримав назву «Епоха Веб 2.0». У цей час з'являються Wikipedia і блоги, що передбачають колективне авторство й групове наповнення ресурсів. Блоги функціонують у взаємодії одне з одним. Розвивається культура «віртуалів» – люди пишуть у мережі від імені вигаданих персонажів. У цей же час активно розвивається мовна гра в Інтернеті.

Так званий період «Епоха Веб 3.0», що розпочався орієнтовно з 2008-2009 рр., став ерою Facebook. Це період метаданих, коли інформацію шукають за її описом. Із переходом на мобільні платформи відбувається чітка ідентифікація користувача. Центральне поняття журналістики – «цільова аудиторія» – набуває конкретного виміру й обчислення. Проблема безпеки в Інтернеті переходить від скарг на те, що Інтернет, мовляв, – беззмістовна помийна яма, до скарг щодо стеження за користувачами.

Серед сучасних прогнозів щодо майбутнього журналістики все частіше лунають такі:

- візуалізація набуватиме все більшої ваги, медії змушені будуть виробляти унікальний дизайн для кожного свого великого матеріалу, прогнозують повний занепад шаблонів;
- технології доповненої реальності впливатимуть на всі жанри журналістики, від новинних до розважальних;
- споживачі медій прагнутимуть до створення власного унікального недійного образу, тож сервіси, що забезпечуватимуть цю потребу, розвиватимуться найактивніше;
- почнеться створення «фейкових артефактів» – мап вигаданих світів тощо.

У світлі таких футурологічних прогнозів журналістський текст також зазнає суттєвих змін. Мовленнєва діяльність журналістів відбиватиме всі тенденції та кризи медіагалузі.

Шоста тема мовного блоку – **«Мовна гра українських медій»**. Принцип мовної гри покладено в основу всього постмодерністського суспільства. Йдеться не про розважальний контент і розважальну функцію журналістики, а про способи формулювання думок, що викликають емоційну провокацію, а відтак – привертають увагу читачів до журналістського тексту. «Сучасне вишукане мовлення проектується на вишукану мовну особистість, яку

номінують «мовним гурманом»: така мовна особистість прагне до вияву лінгвокреативності, репрезентації не лише актуальної інформації, але й до вираження своїх почуттів і емоцій, моделювання й сприйняття мовної гри, карнавалізації мовлення; вона здатна конструювати й інтерпретувати, дешифрувати приховані глибинні смисли» [2, с. 5]. Студентів-журналістів слід ознайомити з термінами *мовна гра*, *інтертекстуальність*, *ремінісценції*, *епатаж*, *кітч* тощо.

Мовна гра стає ключовим принципом усієї епохи постмодернізму. Мовна гра – різновид загальної ігрової тенденції в суспільстві. З появою та розвитком Інтернету ця форма спілкування стає обов'язковою, за промовчанням, так би мовити. Мовну гру розуміють як варіювання плану вираження й плану змісту мовних знаків навіть до порушення норм на різних мовних рівнях з метою самовираження та емоційного впливу на адресата й отримання задоволення від мовної імпровізації.

За останні десятиліття ХХ ст. мовна гра стала характерною прикметою передовсім мови засобів масової комунікації, в якій завжди співіснували дві тенденції – прагнення експресії та плекання стандарту. Наприкінці ХХ ст. перемагає перша з них, і читач, і журналіст постійно використовують подвійний мовний код, переходячи з експліцитного способу вираження змісту до імпліцитного й навпаки, що й забезпечує ігровий момент спілкування в медійному дискурсі.

Мовна гра може бути реалізована такими способами:

1) зумисне, свідоме вживання нормативних мовних засобів, метою якого є вираження додаткового конотативного значення в повідомленні. Наприклад: *Колеги, метри й мегаметри! Народні депутати – письменники! На нас дивиться з надією зневажений безбатченками Шевченко.* («Літературна Україна», 8/04, С. 1). Цей традиційний спосіб притаманний народницькій і частково модерністській стратегіям текстотворення;

2) свідоме порушення мовних норм з тією ж метою – надати додаткового денотативного чи конотативного значення, наприклад: *Хоч яка б сонячна була погода, Нечуй ніkada не виходив з дому без зонтика* («Шидеври української літератури», с. 98). Така мовна гра розбудована на руйнуванні стереотипів, конфлікті зі стандартом, що й спричиняє ефект експресії. Саме постмодернізмові властивий цей спосіб творення мовної гри, він, фактично, є базовим для цієї стратегії текстотворення;

3) створення інтертекстуальності – тобто використання алюзій, ремінісценцій, прямого й непрямого цитування, що забезпечує широкі можливості для активізації асоціативних зв'язків і залученні культурного бекграунду у створенні загального змісту тексту. Наприклад: *В Україні зараз вирішується не багато, не мало, як питання – чи наш «новий пречудовий світ» ХХІ сторіччя готовий допустити до тоталітаризму в Європі, чи (поки що?) ні* (Забужко О. «Let my people go», с. 71) – інтертекстуальність з'явилася в модернізмі, тож визначаємо цей спосіб як модерністський.

Отже, мовна гра може відбуватися як за умови порушення мовних стандартів, так і за умови відповідності чинним мовним нормам, а також під час звертання до прецедентних текстів, що апелюють до літературних і культурних знань реципієнта.

Мовна гра, що є провідним принципом постмодерністської стратегії текстотворення, бере свій початок від традиційних народницьких форм – пародій, каламбурів, анекдотів, жартів, паліндромів, нонсенсів, парадоксів, імплікацій тощо. Сьогодні мовну гру розвинуто в інтертекстуальність, продовжують вживати перифрази, аноміації та інші класичні тропи, а також удаються до специфічного способу декодування текстів – постмодерністської інтерпретації.

Мовна гра поширилася в наш час і на ті сфери диглосійного поля, де раніше, навіть у нещодавній минувшині, було важко її уявити: у мові політичних і громадських діячів, у мовленні засобів масової комунікації, а головне – у всесвітній мережі Інтернет. Спеціальну мову Інтернету нині активно досліджують як українські, так і зарубіжні мовознавці. Свідоме й подекуди системне порушення мовних норм під час Інтернет-спілкування спостерігають і в

україномовних, і в англomовних, і в інших контентах. Мова українського Інтернету відбиває специфічно національне явище, різновид мовної гри, яке дістало назву *азірівка*.

Українські медіа й українськомовний Інтернет є тим простором, де мовна гра реалізується масштабно, залучаючи величезну кількість комунікантів. Особливістю такої гри є те, що фонові знання, тобто контекст, є зрозумілим для усіх учасників, реакції, зазвичай, можна класифікувати («негативна – байдужа – схвальна»), а саму мовну гру слід уважати явищем соціолінгвістичним, оскільки її засобами втілюють певні політичні й суспільні ідеї, вербуючи союзників і формуючи громадську думку. Дослідники починають говорити про мережетуру, новаційну, принципово відмінну від усталеної, форму літератури, що перетворює читача з автором на співавторів, застосовує новітні технології, результат використання яких викладається у всесвітній мережі й може бути змінений багатьма користувачами з різних географічних точок одночасно.

Сьома тема – «Гендерні аспекти мови ЗМІ: функціонування фемінітивів у мові українського медіапростору» і восьма тема – «Hate-Speech: як боротися з мовою ворожнечі» – відбивають актуальні світові тенденції в медіях: урахування почуттів і прав усіх соціальних груп, примирення населення єдиної країни, поширення високих моральних, соціальних і журналістських стандартів.

Так, гендерна лінгвістика почала розвиватися в Україні значно пізніше, ніж на Заході, втім, маємо вже чималий науковий доробок із цієї проблематики. Зокрема, у праці «Гендерна лінгвістика в Україні: історія, теоретичні засади, дискурсивна практика» систематизовані спостереження щодо особливостей чоловічого і жіночого мовлення. Зокрема, стверджують автори, у діалозі чоловіки схильні заперечувати ствердження та заяви партнера, перебивають жінок удвічі частіше, ніж жінки чоловіків, втричі менше ставлять питань до співрозмовника й не люблять, коли їх багато розпитують, більше за жінок полюбляють сперечатися, демонструвати власну компетентність, схильні давати поради, але стримано дають оцінки, гірше за жінок володіють навичками зв'язного мовлення тощо [3, с. 194–195].

Натомість жінки, за спостереженнями лінгвістів, більше потребують процесу спілкування, є активними, зацікавленими слухачами, полюбляють радитися з чоловіками щодо прийняття рішень, під час обговорення проблеми знову й знову повертаються до неї, щоб краще осмислити, ставлять багато уточнювальних питань з метою демонстрації своєї зацікавленості, легше визнають свою неправоту й незнання, ніж чоловіки, зазвичай краще за чоловіків пояснюють щось, більш толерантні до критичних зауважень на свою адресу, жіноче мовлення словесно урізноманітнене, жінки мають звичку думати вголос, коментувати чуже мовлення, жінки вербалізують утричі більше ідей за чоловіків [3, с. 188–189].

Окрім цих, доволі спірних, узагальнень щодо гендерних розбіжностей у мовленні чоловіків і жінок, майбутні журналісти повинні переглянути чинні правописні правила щодо вживання родових форм назв професій. Так, за чинним правописом, рекомендованими варіантами для високих посад, престижних професій і складених назв роду діяльності досі лишаються форми чоловічого роду – *мер, прокурор, прем'єр-міністр, завідувач кафедри журналістики, доцент* тощо. Однак світовою тенденцією стає вживання фемінітивів, форм жіночого роду назв професій: *мерка, прокурорка, прем'єрка, завідувачка кафедри журналістики, доцентка* тощо. Дискусійне обговорення чинної і рекомендованої дихотомії має стати окремою темою вивчення сучасної української мови ЗМІ.

Тема «Мова ворожнечі, або Hate Speech» стосується найбільших порушень стандартів журналістики, що криють у собі велику небезпеку. Журналіст – це передусім суспільний інформатор. За стандартами BBC, журналісти повинні уникати нав'язування аудиторії власних оцінок і світогляду. В умовах гібридної війни одним із важких завдань журналіста є втримання від вживання дегуманізуючих назв на адресу певних соціальних груп. Нейтральне висвітлення подій, стримана риторика оповіді, толерантне ставлення до різних соціальних верств, уникання вербалізації ненависті – це необхідні професійні навички сучасних журналістів, які відрізняють їх від пропагандистів.

Слід зазначити, що ці актуальні нині теми не дуже послідовно впроваджуються на практиці в українських ЗМІ. Студенти повинні проаналізувати мовлення провідних телеканалів і газет із погляду дотримання сучасних вимог до тональності висловлювання журналіста.

Отже, «Мовний блок» підбиває підсумок вивченому раніше з попередніх мовознавчих дисциплін, остаточно систематизуючи знання студентів, розставляючи пріоритети відповідно до внутрішньоукраїнських і світових тенденцій.

Першу тему комунікативного блоку – **«Мультиплатформенність. Аудіовізуальна будова сучасної журналістики»** присвячено фактичному переходу сучасної журналістики від традиційного розподілу на пресу, телебачення й радіо до одночасного використання кількох медіаплатформ, які об'єднує передовсім Інтернет. Журналіст нового типу повинен бути поліфункціональним, універсальним і всебічним: навички знімання, фотографування, монтажу, продукування тексту й просування всього цього контенту в мережі стають обов'язковими. Зміщення уваги цільових аудиторій від тексту до відеоконтенту й необхідність осмислення нових вимог до тексту в таких умовах – ключове завдання цієї теми.

Друга тема другого блоку – **«Семіотика ЗМІ. Декодування інформації. Імплицитне та експліцитне в журналістському тексті»** присвячена семіотичним теоріям і практикам. Без знання властивостей знаків і знакових систем – культурних, мовних, ментальних – є неможливим творення ефективного журналістського тексту. Принципи та механізми закладання у текст певних смислів і сенсів із подальшою їхньою розшифровкою читачами – необхідна умова для здійснення просвітницької функції журналістики. Прямі імперативи рідко бувають ефективними. Формування громадської думки засобами масової інформації відбувається неявно, з використанням непрямих тактик мовленнєвого впливу. Проблема правильного прочитання тексту / коду починається з моменту задуму тексту. Саме тому майбутні журналісти повинні мати проектувальні текстові навички.

Третя тема другого змістового блоку – **«Візуалізація. Способи візуалізації різних типів інформації. Презентації. Наочність. Візуальні можливості преси, телебачення, Інтернету»** охоплює питання як суто технологічні (розуміння понять *грамотна верстка, сусідство і поєднання журналістських матеріалів у межах одного випуску; комп'ютерні способи презентації даних* тощо), так і психологічні (особливості сприйняття ідеографіки, колористики, різних типів шрифту тощо).

Четверта тема комунікативного блоку – **«Інформація в дискурсах і текстах. Тема, рема, актуалізатори»** стосується безпосередньо вивчення різних типів інформації, способів їхнього функціонування у дискурсах і текстах, проблемі актуалізації інформації у тексті тощо. Про важливість інформаційного простору для розвитку країни говорять усі медіаексперти, оскільки саме він дозволяє вирішити велику кількість завдань, оскільки основною війною майбутнього стане, очевидно, смислова війна, війна смислів. Ми спостерігаємо як інформаційну війну, тобто війну фактів, так і смислову – війну інтерпретацій. На сьогодні навички компетентного тлумачення фактів виявляються серед найзатребуваніших.

П'ята тема другого блоку – **«Основні закони спілкування. Вербальна й невербальна комунікація. Зворотній зв'язок із аудиторією»** є власне фрагментом дисципліни «Комунікативна лінгвістика» для журналістів. Окрім ключових психологічних законів спілкування (закон віддзеркалення співрозмовника; закон економії мовних засобів; закон впливу чисельності аудиторії на сприйняття інформації тощо) треба розглянути вербальні техніки аналізу співрозмовника (визначення типу репрезентативної системи співрозмовника за сенсорно визначеними словами – візуал, аудіал, кінестетик; особливості мовлення людини, коли вона говорить неправду тощо), а також невербальну комунікацію (Body Language, національна специфіка жестів, пластика диктора у кадрі тощо).

Шоста тема – **«Комунікативні акти. Застосування комунікативних концепцій у засобах масової інформації»** охоплює стрижневі для процесу комунікації поняття. Так,

усвідомлення того, що «комунікативний акт – концептуально та структурно організований обмін комунікативною діяльністю мовцями в межах вербального контакту, в якій предметно-знаковим носієм є дискурс, що опирається на певну ситуацію» [7, с. 23] допоможе студентам спеціальності «Журналістика» сформувати навички продуктивного професійного спілкування. Вивчення мовних і екстралінгвістичних особливостей комунікації надає готові поведінкові алгоритми і «рецепти» взаємодії з респондентами.

Сьому тему другого блоку – **«Fact Check і верифікація даних. Методи перевірки інформації. Стандарти журналістики. Достовірність журналістських матеріалів»** присвячено опрацюванню методик і принципів перевірки інформації. Журналіст – це громадський інформатор, якому держава видала ліцензію на здійснення цього виду діяльності. Вісімдесят відсотків роботи журналіста має складати перевірка інформації та робота з джерелами. В умовах гібридної та інформаційної війн обов'язком кожного журналіста повинна стати відповідальність за сказане слово. Фейки стали атрибутом нашого часу. В Інтернеті неправдива інформація поширюється надзвичайно стрімко, й час, який відводиться на ефективне спростування фейку, складає дві години. Інструментарій фактчекінгу й верифікації також розвивається дуже активно. З'являються нові технічні сервіси, спеціалізовані сайти тощо. Однак алгоритми виявлення брехні універсальні. Результатом засвоєння цієї теми мають стати практичні навички верифікації даних.

Восьма тема комунікаційного блоку – **«Story Telling: секрети журналістських текстів»**. Сторітелінг на сьогодні є одним із найактуальніших напрямів журналістського навчання. Спеціальні тематичні тренінги проводяться навіть для дипломованих журналістів на курсах підвищення кваліфікації тощо. Уміння «розказати історію», тобто написати статтю так, щоб вона містила захопливу фабулу, яка б тримала увагу читача до кінця, знайти яскравого непересічного героя для публікації, випрацювати власну оригінальну стилістичну манеру оповіді – усе це аспекти сторітелінгу.

Під час вивчення цієї теми слід розказати студентам про основні типи сюжетів, про види наративів і типи дискурсів. Дібрати й проаналізувати найкращі зразки «журналістських історій». Виявити і систематизувати ключові закономірності гарного журналістського тексту.

Заключна тема другого блоку – **«Соціальні медіа. Мовна специфіка соціальних мереж»** надає можливість студентам проаналізувати й вивчити особливості функціонування української мови в Інтернеті, зокрема в соціальних мережах Facebook, Twitter тощо. Знання необхідних умов створення вірусного повідомлення, володіння навичками кризових комунікацій, тобто вміння адекватно реагувати на критику в Інтернеті, навички полемізування й дискутування, оперування хештегами, мемами й емотиконами – без цього сьогодні неможливо уявити успішного журналіста. «Хибним є погляд на он-лайн медіа як, по суті, на філософію традиційних ЗМІ, котрі зайшли в Мережу. Насправді ж медійний ландшафт тут зовсім інший» [3, с. 9], а відтак і використання мовних засобів має свою специфіку, яка потребує вивчення.

ВИСНОВКИ

Отже, дисципліна «Сучасна українська мова ЗМІ» формує культурно-когнітивний контекст розуміння функціонування державної мови в засобах масової інформації, закріплює набуті до цього мовотворчі навички студентів, закладає пропедевтичну платформу для вивчення подальших дисциплін.

Теми, що вивчаються, не є ізольованими одна від одної: має бути практика постійного повернення до вже вивченого, але вже на новому колі, з додаванням додаткової інформації або під іншим кутом зору.

Інтегрований характер навчального курсу актуалізує попередньо набуті знання і навички, поглиблює та розширює їх. Ключова журналістська навичка – продукування різних типів текстів – набуває завдяки «Сучасній українській мові ЗМІ» автоматичності, відпрацьованості, нового фахового рівня. Вважаємо, що по закінченні вивчення цієї

дисципліни майбутні журналісти матимуть увесь необхідний інструментарій, знання та високий ступінь грамотності для плідного й високоякісного текстотворення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архипенко, Л. (2007). Мова ЗМІ як об'єкт лінгвістичних досліджень: історія становлення, специфіка функціонального стилю. *Культура народів Причорномор'я*, 101, 74-76.
2. Космеда, Т. & Халіман, О. (2013). *Мовна гра в парадигмі інтерпретативної лінгвістики. Грамматика оцінки. Грамматична іграма (теоретичне осмислення дискурсивної практики)*. Дрогобич: Коло.
3. Космеда, Т. (2014). *Гендерна лінгвістика в Україні : історія, теоретичні засади, дискурсивна практика*. Дрогобич: Коло.
4. Потятиник, Б. (2010). *Інтернет-журналістика*. Львів: ПАІС.
5. Почепцов, Г. (2014). *Від Facebook'у і гламуру до Wikileaks: медіакомунікації*. К.: Спадщина.
6. Семенюк, О. & Парашук, В. (2010). *Основи теорії мовної комунікації*. К.: ВЦ «Академія».
7. *PROMOVA, або Де ми помиляємося...* (2006) Київ: Вид-во «Стандарт».

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Arkhipenko, L. (2007). Media language as an object of linguistic research: epy history of formation, specificity of functional. *Culture of the Black Sea peoples*, 101, 74–76.
2. Kosmeda, T. & Haliman, O. (2013). *The Language game in the paradigm of interpretive linguistics. Grammar of assessment. Grammatical Egram (Theoretical Understanding of Discursive Practice)*. Drohobych: Kolo.
3. Kosmeda, T. (2014). *Gender Linguistics in Ukraine: History, Theoretical Foundations, Discourse Practice*. Drohobych: Kolo.
4. Potiatin, B. (2010). *The Internet journalism*. Lviv: PAIS.
5. Pocheptsov, G. (2014). *From Facebook and Glamor to Wikileaks: Media Communication*. Kyiv : Heritage.
6. Semenyuk, O. & Paraschuk, V. (2010). *The Fundamentals of the theory of language communication*. Kyiv : VC "Academy".
7. *PROMOVA, or Where we make mistakes...* (2006). Kyiv: Standard.

Стаття надійшла до редакції 15.10.2017.

The article was received 15 October 2017.

Tetiana Monakhova

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

THE INFORMATION AND CONTENT SPECIFICITY OF THE TEACHING THE DISCIPLINE "MODERN UKRAINIAN LANGUAGE OF MEDIA" AT THE JOURNALISM FACULTIES

The article deals with the content planning of the discipline "The Modern Ukrainian Language of Mass Media". Its importance and inscription in the general educational process at the specialty "The Journalism" in accordance with the curriculum of the specialty are substantiated, the key directions and problems that need attention of future journalists are outlined. "The Modern Ukrainian Language of Mass Media" is a course that integrates linguistic and cognitive, communicative, semiotic, and other approaches to considering the functioning of the state language in the media. Such an approach involves consideration of a number of linguistic problems, in particular spelling (the spelling debate in Ukraine, peculiarities of the transliteration of foreign language names, the types of journalistic texts compositions, longevity, tricksters, etc.), cognitive problems, for example, the language game in the media, the gender aspects of the language of the media, the problem of hate-speech etc., as well as communicative approaches, in particular, the theory of communicative acts, the working with different types of information, fact cheking, the linguistic specifics of social networks, etc. The offered academic discipline is simultaneously propaedeutic for further journalistic disciplines, as well as the summary for the "language block of

journalistic courses" – the disciplines "The Practical Ukrainian Language", "The Stylistics and Culture of the Ukrainian Language", etc.

Keywords: the modern Ukrainian language of media, spelling debate in Ukraine, Internet language, information, discourse, title.

Монахова Т.В.

**Черноморский национальный университет имени Петра Могилы, Николаев,
Украина**

ИНФОРМАЦИОННО-СМЫСЛОВАЯ СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЙ УКРАИНСКИЙ ЯЗЫК СМИ» НА ФАКУЛЬТЕТАХ ЖУРНАЛИСТИКИ

В статье рассматривается содержательное планирование учебной дисциплины «Современный украинский язык СМИ», обосновывается ее важность и вписанность в общий учебный процесс на специальности «Журналистика» в соответствии с учебным планом специальности, обозначаются ключевые направления и проблемы, требующие внимания будущих журналистов. «Современный украинский язык СМИ» – курс, интегрирующий собственно языковедческие и когнитивные, коммуникативные, семиотические и другие. подходы к рассмотрению функционирования государственного языка в средствах массовой информации. Такая установка предполагает рассмотрение ряда языковедческих проблем, в частности правописания (правописная дискуссия в Украине, особенности транслита иностранных названий, виды композиций журналистских текстов, лонгриды, шотриды и т.д.), проблем когнитивных, например, понятие языковой игры в СМИ, гендерные аспекты языка СМИ, проблема языка вражды и т.д., а также коммуникативных подходов, в частности, теорию коммуникативных актов, работу с различными типами информации, фактчекинг, языковую специфику социальных сетей и тому подобное. Предлагаемая учебная дисциплина является одновременно пропедевтической для дальнейших журналистских дисциплин, а также итоговой для «языкового блока журналистских курсов» – дисциплин «Практикум по украинскому языку», «Стилистика и культура украинского языка» и другие.

Ключевые слова: современный украинский язык СМИ, правописная дискуссия в Украине, речь Интернета, информация, дискурс, заголовок.

УДК 371.134.001.76:51

Таточенко В. І., Шипко А. Л.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

DOI: 10.14308/ite000654

Стаття присвячена актуальній проблемі професійної педагогічної освіти – сучасним тенденціям оновлення системи професійної підготовки майбутнього вчителя математики.

Актуальність дослідження зумовлена стрімкими змінами у суспільстві, які передбачають внесення змін до мети підготовки мовлення до життя, що вимагає від учителя переходу від знаннєвої моделі освіти до компетентнісної. Це зумовлює принципову необхідність переосмислити усі фактори, від яких залежить якість освітнього процесу.

У статті на основі аналізу суспільного виробництва у суспільствах різних типів уточнено мету загальної освіти на етапі переходу від індустріального до постіндустріального суспільства. Уточнена мета пояснює необхідність змін як математичної освіти у загальноосвітніх навчальних закладах, так і системи фахової підготовки вчителів математики.

На основі аналізу стану проблеми виокремлено низку суперечностей в підготовці майбутніх учителів математики, які будуть працювати у якісно нових умовах постіндустріального інформаційного суспільства, для яких характерні стрімкий розвиток і динамічність, актуалізована проблема підготовки вчителів до професійної діяльності в новому, у комунікаційному середовищі, коли старіння відомостей відбувається швидше, ніж завершується навчальний цикл в освітньому закладі.

Поняття «професійна діяльність вчителя математики» визначено, як цілісну цілеспрямовану складну відкриту нестабільну динамічну педагогічну систему, функціонування якої передбачає опору на певні підсистеми, що забезпечують готовність студентів до ефективною педагогічної діяльності. Взаємозв'язок підсистем на основі їх інтеграції дозволяє досягти основну мету системи – підготувати компетентного вчителя математики. Функціонування такої системи забезпечує створення умов для розвитку особистості майбутнього вчителя математики на основі оволодіння змістом математичної освіти, діяльнісно-операційною стороною навчання тощо.

Оновлення методичної системи майбутніх учителів математики розглядається, як оновлення сукупності п'яти компонентів: цілей, змісту, методів, засобів та організаційних форм навчання.

Мета оновленої методичної системи полягає у формуванні в майбутніх учителів математики професійної компетентності, яка виявляється у здатності до організації процесів навчання математики на рівні сучасних вимог, спроможності успішно розв'язувати професійні задачі, що виникають у процесі навчання і ґрунтуються на теоретичній та практичній готовності до навчання учнів.

Традиційний зміст професійної підготовки майбутніх учителів математики оновлено з урахуванням сучасного етапу розвитку шкільної математичної освіти шляхом включення студента в навчальну діяльність; проектування навчальної діяльності студента як поетапної самостійної роботи; використання методів навчання, які моделюють зміст професійної діяльності; розробка компетентнісно-орієнтованих програм, курсів професійних дисциплін, де до кожного модуля додається перелік компетентностей (або компетенцій), що формуються через його вивчення; переорієнтація на міждисциплінарність



і поліпрофесіональність, як середовища, в яке піде випускник, так і самого освітнього простору.

Елементами змісту є сучасні професійні підходи до навчання учнів математики, цей зміст опановується студентами засобами навчання.

На сучасному етапі активні методи навчання реалізуються в межах певних технологій, тому методи, засоби, організаційні форми навчання доцільно замінити структурним компонентом «технологія навчання». Використання технологій навчання допомагає змоделювати зміст майбутньої професійної діяльності та передбачити активне включення студентів у навчальну діяльність динамічний рух діяльності студента від навчальної діяльності через квазіпрофесійної і навчально-професійної до професійної діяльності; особистісне включення студента в навчальну діяльність; проектування навчальної діяльності студента як поетапної самостійної роботи; використання методів навчання, які моделюють зміст професійної діяльності.

Особливістю сучасної системи освіти є те, що інформаційний простір виступає у якості її оболонки. Виходячи з цього, намітилася тенденція отримання комп'ютером та навчальним віртуальним простором якостей суб'єктів педагогічного процесу. У зв'язку з цим уточнено місце НІТ у підготовці майбутніх учителів математики.

Ключові слова: система, ЗВО, професійна підготовка, навчання математики.

Постановка проблеми. Нині вітчизняною школою не задоволені всі: діти, вчителі, батьки, суспільство. Всі країни світу не задоволені своєю системою освіти і намагаються придумати, як її поліпшити. Сучасний світ потрясають різноманітні кризи, причому одночасно. Рівень знань, навіть самих розумних людей світу недостатній, щоб подолати ці кризи. З огляду на це необхідно вчити дітей іншому і по-іншому.

Кризи можуть бути подолані за допомогою якісно нових знань. Нині в Україні школа дає школярам в основному фундаментальні знання, але для сучасного світу цього не достатньо. Безумовно, фундаментальні науки важливі та необхідні, проте не менше цінні знання та уміння, які допоможуть особистості для успішної участі у сучасному суспільному житті, допоможуть досягти успіху.

Рівні розвитку суспільства напряму залежать від якості освіти.

Рівень математичної освіти визначає економічний, соціальний та передусім інтелектуальний потенціал суспільства.

Суспільство вимагає вмінь бачити і розуміти різнобічні аспекти об'єктів, процесів і явищ.

Система математичної освіти – це не тільки трикутники, косинуси. Це традиції, культура, історія, відношення.

«Розвантаження» підручників та посібників, подовження терміну навчання, рівномірне урізання всіх програм, об'єднання профільних предметів в один, заміна всіх предметів, які вчать думати і формують системний світогляд, незрозумілим коктейлем під назвою «явище» не дозволить бути інтелектуальною елітою, здатною конкурувати з молоддю інших країн.

Потрібно вчити школярів необхідним компетенціям, які рекомендовані Європейським Парламентом і Радою Європи: критичному мисленню, ранжуванню пріоритетів, прийняттю рішень, роботі з інформацією, роботі в команді, емпатії, наполегливості, подоланню перешкод тощо.

Нині в Україні відбувається переорієнтація системи освіти, що вимагає переходу від знаннєвої моделі освіти до компетентнісної. Це зумовлює принципову необхідність переосмислити усі фактори, від яких залежить якість освітнього процесу. Професійна діяльність вчителя математики – це складне, інтегральне утворення, сукупність різних за цілями та характером видів діяльності, що спрямовані на створення і внесення вчителем змін в математичну освіту, що постійно оновлюється.

У якісно нових умовах постіндустріального інформаційного суспільств, для яких характерні стрімкий розвиток і динамічність, актуалізована проблема підготовки вчителів до професійної діяльності в новому, у комунікаційному середовищі, коли старіння відомостей відбувається швидше ніж завершується навчальний цикл в освітньому закладі.

Становлення й розвиток інтелектуального потенціалу особистості в середній ланці освіти традиційно залежить від рівня фаховості вчителя математики. Закладені ним знання, уміння, навички утворюють підґрунтя для отримання якісної професійної освіти, для навчання впродовж життя в умовах математизації суспільства з огляду на це цілком вмотивованою є проблема модернізації підготовки вчителя математики. Підготовка майбутніх вчителів математики визначається тенденціями суспільства.

Сучасний стан суспільства в Україні унеможлиблює кардинально змінити систему підготовки вчителів математики, а лише модернізувати її.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання професійної підготовки майбутніх вчителів висвітлюється в різних аспектах педагогічної науки:

– концептуальні засади професійно-педагогічної підготовки вчителів (О. Абдулліна, А. Алексюк, Т. Байбара, Н. Бібік, В. Бандар, М. Вашуленко, О. Глузман, В. Гриньова, Я. Кодлюк, З. Курлянд, О. Кучерявий, О. Моркович, І. Новик, І. Пальшикова, О. Пометун, Л. Рувинський, О. Савченко, С. Сисоєва, Л. Хомич, Л. Хоружа та ін.);

– визначення сутності та структури педагогічної діяльності (Є. Барбіна, Ф. Гоноболін, В. Додонов, Л. Подимова, В. Сластьонін, В. Семиченко, Г. Сухопська);

– розроблення шляхів, засобів, методів професійного становлення майбутнього вчителя (О. Абдуліна, А. Алексюк, І. Зязюн, В. Сагарда, Л. Спірін, Г. Троцько, Р. Хмелюк);

– обґрунтування психолого-педагогічних аспектів формування готовності майбутніх учителів до професійної діяльності (А. Деркач, М. Дяченко, Л. Кандибович, Г. Костюк, М. Левітов, Л. Нерсисян, Л. Петухова, О. Проскура, А. Пуні, В. Сластьонін, О. Ярошенко);

– дослідження творчої особистості вчителя, його підготовки до сформування творчої особистості учнів (В. Кан-Калик, Н. Кичук, Н. Кузьміна, М. Поташик, С. Сисоєва);

– дослідження теоретичних основ педагогічного проектування (Л. Гризун, В. Докучаєва, І. Зязюн, Н. Клокар, О. Коберник, М. Коляда, І. Підласний, В. Синенко, В. Шарко, В. Безпалько, Л. Гур'є, Є. Заїр-Бек, Н. Кузьміна, В. Монахов);

– підготовка вчителя до проєктувальної діяльності у ЗВО (В. Брюханова, В. Докучаєва, О. Дубасенюк, Ю. Жилиєва, І. Коновальчук, Т. Подобєдова, В. Шарко);

– застосування у навчальному процесі моделювання як методу дослідження (Е. Івугіна, Н. Кузьміна, Н. Нечаєв, В. Штофф).

– упровадження компетентісного підходу до змісту вищої освіти (І. Акуленко, В. Байденко, Є. Барбіна, Н. Бібік, Н. Глузман, Є. Зеєр, І. Зимня, І. Зязюн, Н. Кузьміна, О. Локшина, А. Маркова, Л. Мітіна, О. Пометун, О. Савченко, Н. Тарасенкова та ін.)

– формування особистості майбутнього педагога у процесі навчання у ЗВО (Г. Балл, І. Бех, М. Євтух, В. Загвязинський, І. Зязюн, Л. Кондрашова, В. Крутецький, В. Моляко, К. Платонов, С. Сисоєва, Р. Хмеляк, О. Щербаков та ін.)

– Психолого-педагогічні аспекти проблеми підготовки вчителя (В. Зінченко, Л. Кондрашова, З. Курлянд, Ю. Мальований, П. Мясойд, В. Семиченко, Р. Хмелюк, О. Цокур, Г. Яворська та ін.).

– зміст професійної підготовки майбутнього вчителя (О. Абдулліна, А. Алексюк, С. Архангельський, Ю. Бабанський, Є. Барбіна, В. Беспалько, А. Вербицький, Н. Волкова, В. Галузинський, М. Євтух, Н. Кузьміна, А. Линенко, В. Моляко, О. Пехота, О. Рудницька, О. Савченко, В. Семиченко, В. Сластьонін, В. Шадриков, М. Шкіль)

– педагогічні технології навчально-виховного процесу у ЗВО (В. Безпалько, І. Богданова, А. Вербицький, І. Дичківська, Т. Дмитренко, О. Дубасенюк, В. Євдокімов,

О. Кіяшко, М. Левіна, В. Лозова, В. Монахов, О. Пехота, І. Підласий, І. Прокопенко, І. Руснак, С. Сисоєва, С. Яшанова та ін.).

– світовий досвід підготовки педагогів (В. Кравець, Н. Лавриченко, М. Лещенко, О. Локшина, О. Матвієнко, М. Нікандров, О. Овчарук, Н. Посригач, Л. Пуховська, І. Руснак, А. Сбруєва, О. Сухомлинська та ін.).

Сучасний стан підготовки майбутніх учителів у педагогічних ЗВО та шляхи їх модернізації досліджувалися у працях А. Алексюка, Н. Бібік, В. Бондаря, С. Гончаренко, Н. Глузман, В. Гриньової, Н. Кузьміної, Є. Лодатка, О. Пехоти, О. Савченко, С. Сисоєвої, О. Скафи, С. Скорцової, В. Сластьоніна, Л. Хомич, Л. Хоружі, А. Хуторського та ін.

Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 затверджена Національна рамка кваліфікацій. Це свідчить, що оновлюються цілі професійної підготовки в педагогічних ЗВО. Більшість вітчизняних учених визначають мету професійної підготовки вчителя, як набуття ними професійної компетентності.

Мета статті – визначення сучасних тенденцій оновлення системи професійної підготовки майбутнього вчителя математики в системі неперервної освіти, виявлення факторів впливу на вибір організаційно-педагогічних умов майбутніх учителів математики.

Виклад основного матеріалу. Незважаючи на значний вклад науковців у вирішення проблеми підготовки майбутніх учителів математики до професійної діяльності, нез'ясованими залишаються суперечності між: необхідністю застосування системного підходу до дослідження складних багатоаспектних проблем забезпечення якості освітнього процесу та наявними можливостями виявлення механізмів протікання професійної підготовки майбутнього вчителя математики як цілісного системного об'єкта; сучасними викликами до професійної підготовки майбутніх учителів математики та реальним станом готовності студентів до їх подолання.

Починаючи розгляд проблеми підготовки вчителя математики, ми повинні дивитися на неї в контексті розвитку системи освіти. Як відомо, системоутворюючою компонентою для будь-якої системи є мета. Мета виховання та освіти прямо виходить з суспільного замовлення, яке, в свою чергу, залежатиме від стану, тенденцій розвитку суспільного виробництва та типу суспільства (суспільних відносин), притаманних відповідному історичному етапу. Саме тому вивчення будь-якої освітньо-виховної системи необхідно починати з аналізу суспільних відносин, визначення типу суспільства та домінуючого предмету соціалізації.

Найчастіше виділяють три типи суспільства: доіндустріальне або традиційне, індустріальне та постіндустріальне (табл. 1).

У випадку освітньо-виховної системи мета визначатиметься суспільним замовленням. Само по собі поняття суспільне замовлення не достатньо коректно визначене. Спрощуючи вивчення цього питання дослідники часто розглядають замовлення суспільне і державне як синоніми. Цього, виходячи з практики сьогодення, ні в якому разі робити не слід. Якби потреби держави і суспільства у часі і просторі співпадали і між ними не виникали протиріччя не було би місця соціальним конфліктам та не виникали революційні ситуації.

Виходячи з цього, ми прийшли до висновку, що виразником суспільного замовлення на освіту та виховання є стан суспільного виробництва. Саме суспільне виробництво має потребу в особистості з певним рівнем досвіду, життєвих та професійних компетенцій та відповідним рівнем інтелектуального, морально-вольового, фізичного й естетичного розвитку. Суспільне виробництво створює умови для формування типу суспільства і тому, проаналізувавши типи суспільства, ми зможемо визначити провідний об'єкт соціалізації та мету суспільного виховання.

Для проведення аналізу ми зупинилися на ознаках суспільних відносин, які найбільш повно характеризують суспільство конкретного типу. Першою ознакою виступає провідна

цінність, саме на основі володіння нею виникають конфлікти, які можуть призвести до протистояння, в тому числі і військового. Друга ознака – провідна сфера економіки, яка, в першу чергу, потребує професіоналів відповідних кваліфікацій. Третя ознака – на виробництво чого в основному орієнтоване виробництво, саме вона характеризує рівень продуктивності праці у суспільному виробництві. Четверта – домінуюча соціальна група, саме вона привласнює привілею формувати державні інститути і державне замовлення. П'ята – базовий принцип, визначатиме спрямованість суспільного розвитку. Шоста – організаційний тип культури, визначає не тільки рівень розвитку культури, але й взаємовідносини між членами суспільства. Сьома – спосіб нормування діяльності, характеризуватиме зміст та організацію навчання. Восьма – часові горизонти, характеризує спрямованість суспільного розвитку у часі. Дев'ята – методологія, визначає основне джерело пізнання.

Аналіз суспільного розвитку за цими ознаками дає можливість визначити у загальних рисах провідний об'єкт соціалізації та мету суспільного виховання.

У традиційного суспільства поділ людей будувався за принципом – свій – чужий, основним ресурсом була земля, а продуктивні сили суспільства були спрямовані на виживання, в першу чергу, на виробництво продуктів харчування, і основу суспільного буття становили традиції і предметом соціалізації є традиція та її прояв у різних ситуаціях суспільного життя. Саме тому традиційне суспільство болісно реагувало на зміну природно-кліматичних умов, форм суспільного устрою. У разі недотримання традиції людина не може сприйматися як член спільноти і не може отримувати допомогу від суспільства, що в свою чергу рівносильне смерті.

По мірі переходу суспільних відносин в індустріальну епоху поступово руйнуються громадські інститути традиційного суспільства, які є носіями традицій, і контролювали їх безперечне виконання. Першою під прес індустріалізації потрапляє сільська громада, з падінням якої починається суспільна криза, яка в першу чергу вплинула на моральність відносин між людьми. Слід зазначити, що на території Російської імперії були райони, в яких традиційного суспільства не було взагалі, або такі, в яких каток індустріалізації в найкоротші терміни знищив суспільні відносини, характерні для традиційного суспільства. Виявлення таких районів вимагає додаткового аналізу і не є предметом нашого дослідження. Як приклад, можна навести Херсонську губернію, в якій міста з'явилися раніше сіл і, як правило, були побудовані під реалізацію великих індустріальних проєктів, а сільське господарство з самого початку орієнтувалося на капіталістичні відносини.

Слід зазначити, що індустріалізація по всій території Російської імперії і СРСР проходила не одночасно і з різним ступенем інтенсивності. Так, області, приєднані до СРСР у результаті Великої Вітчизняної війни, вступили на шлях індустріалізації в 50 роки ХХ століття. На момент розпаду СРСР менше двох поколінь корінного населення цих територій прожило в «індустріальному» суспільстві.

Слід звернути увагу і на те, що саме в індустріальному суспільстві виникає соціальне явище, яке ми називаємо субкультурами. На наш погляд, субкультури є відповіддю суспільства на руйнування суспільних традицій і являють собою спрощену, а в деяких випадках потворну копію традиційного суспільства.

При переході до постіндустріального суспільства в сфері суспільних відносин домінантний вплив на особистість надають інформаційний простір і суспільство споживання. У віртуальному просторі особистість втрачає свою головну соціальну властивість – впізнаваність і набуває нової для себе якості – анонімність. А якщо враховувати шлях входження людини в суспільство споживання, то домінуючою особистісною якістю стає егоїзм.

У першу чергу нас цікавлять процеси, які визначатимуть рівень суспільних відносин, суспільне виробництво, суспільне замовлення на освіту та виховання. Початок XXI століття характеризується процесами інтенсивного формування інституцій постіндустріального суспільства в державах зі сталим розвитком індустріального виробництва, науки, техніки та культури. Причому у деяких випадках формування постіндустріального суспільства відбувається при відсутності економічного підґрунтя для цих процесів.

Друга половина XX початок XXI століть характеризуються різким зближенням виробництва і науки. Наукові відкриття досить швидко почали використовуватися у виробництві, що потягнуло за собою швидке старіння технологій та різке підвищення продуктивності праці у наукоємних виробництвах. У промислово розвинутих країнах зменшується робітничий клас за деякими джерелами з 50 до 20 % від усіх працюючих. Поступово у країнах золотого мільярда доля послуг починає перевищувати долю промислового виробництва в економіці. Починає розвиватися суспільство споживання завдяки доступному кредитуванню. Доступні кредити на фоні відсутності економічної культури населення починають становити загрозу для сталого економічного розвитку. До споживання на основі кредитування починають вдаватися не тільки громадяни але й державні інститути.

Проте головною особливістю цього періоду є перехід науки, освіти, виробництва, культури на новий носій інформації. Від паперового друкованого тексту людство почало перехід до електронного цифрового джерела. За рахунок використання ПЕОМ для контент аналізу документів неймовірно пришвидшилася обробка інформації. Цей новий носій інформації зробив революцію в сфері комунікації. Інформаційний простір отримав нову форму і якість, він став віртуальним. У віртуальному просторі особистість, виконуючи свої основні завдання по взаємодії з іншими людьми, отримала право на анонімність і відчула свободу від моральних зобов'язань.

Усі ці революційні зміни вплинули на соціальне замовлення, що, в свою чергу, потребує зміни мети суспільного виховання.

– Різкий ріст обсягів знань людства потребує системних знань основ людської культури;

– Ускладнення простору життєдіяльності та виробництва потребують переведення освіти, в тому числі і загальної, у практичну площину, що вимагає формування різноманітних компетенцій;

– Часта зміна технологій вимагає частих підвищення та перекваліфікацій, що можливо тільки за умови формування навичок учіння протягом всього життя та створення системи неперервної освіти;

– Агресивне вторгнення в простір життєдіяльності особистості «цінностей» суспільства споживання потребує формування досвіду розумного споживання.

Однією з особливостей сьогодення є міграція трудових ресурсів. У разі відсутності розуміння рівня кваліфікації працівника в країні, до якої переїхала людина, вона має можливість отримати тільки некваліфіковану робочу посаду. Це зумовило підписання Болонської угоди, а у перспективі аналогічна угода повинна з'явитися і в системі загальної освіти.

Ми розуміємо, що такий підхід дещо вступає у протиріччя з прийнятою в офіційній педагогіці спрямованістю навчально-виховного процесу на формування гармонійної всебічно розвинутої особистості. На нашу думку, така мета виховання була нав'язана працями соціалістів-утопістів і, незважаючи на реальні суспільні процеси, не переглядалася. В той же час на практиці, при організації навчання фахівці виходили з реальних потреб суспільства.

Ознаки різних типів суспільств

ОЗНАКА	ТИП СУСПІЛЬСТВА		
	традиційне	індустріальне	постіндустріальне
Провідна цінність	Земля	Капітал	Інформація
Провідна сфера економіки	Сільське господарство	Промисловість	Сфера послуг
На створення чого спрямоване суспільне виробництво	Харчі	Промислові вироби	Послуги
Домінуюча соціальна група	Землевласники	Власники капіталу	Власники інформації
Базовий принцип	Традиціоналізм: обмеженість землі та ресурсів	Економічне зростання: державний або приватний контроль над інвестиційними рішеннями	Головне значення: теорії та їх кодифікації
Організаційний тип культури	Традиційна та корпоративно-ремісницька	Професійна	Проектно-технологічна
Спосіб нормування діяльності	Міфи та ритуали, зразок та рецепт його відображення	Теоретичні знання у формі тексту	Проекти, програми та технології
Часові горизонти	Орієнтація на минуле	Прийняття до конкретних ситуацій, прогнозування	Орієнтація на майбутнє, наукове передбачення
Методологія	Життєвий досвід	Емпіризм, досліди	Абстрактні теорії, моделі, теорії рішень, системний аналіз
Провідний об'єкт соціалізації	Традиції	Досвід	Відношення
Мета суспільного виховання та освіти	Засвоєння традицій та встановлених зв'язків взаємовідносин	Особистість яка відповідає викликам виробництва	Оволодіння основами людської культури та компетенція ми. Формування навичок учіння протягом всього життя. Виховання розумного споживача.

Саме з уточненої мети суспільного виховання та освіти виходитиме і зміст та й уся система математичної освіти. Майбутніх учителів математики слід готувати до швидкозмінних технологій навчання відповідно до середовища існування (індустріального; постіндустріального), яке збагачує й оновлює навчальне середовище студентів. Навчальне середовище – це складна, штучно побудована система, спрямована на досягнення мети освітнього процесу, зорієнтована на провідний об'єкт соціалізації (досвід; відношення) та опирається на певні підсистеми, що забезпечують готовність студентів до успішної професійної самореалізації. Навчальне середовище підготовки майбутніх учителів

математики характеризується цілісністю, відкритістю, динамічністю, певною нестабільністю, багаторівневістю, самоорганізованістю, інтегральністю.

Наведене вище зумовлює спрямованість підготовки майбутніх учителів математики. Необхідно надати студентам оптимальні можливості отримання професійної підготовки бажаного рівня і характеру в системі неперервної освіти. Професійна підготовка майбутнього вчителя математики повинна перетворити студента в учителя-професіонала. У професійній підготовці вчителя математики виокремлюють такі складові: предметно-математична, психолого-педагогічна, методична підготовки. У предметно-математичній підготовці необхідна відмова від вихолощеного, формалізованого викладання математичних дисциплін з опорою на принцип фундаменталізму, що сприятиме можливості побачити шкільну математику з найвищої точки зору, яка дозволяє об'єднати розрізнені факти, звести їх до системи на базі загальних математичних і логічних ідей, які слугують сучасними основами шкільної математики. У психолого-педагогічній та методичній підготовках, які є домінантами професійної підготовки, студенти повинні цілеспрямовано вивчати технології навчання математики, що пов'язують між собою педагогічні, психологічні та методичні аспекти на принципово новій основі, що передбачає інтегрований підхід. Цей підхід повинен отримати функціональну значущість і структурну визначеність і реалізуватися в рамках системи спецкурсів, спецсеминарів, педагогічної практики.

Професійну підготовку майбутнього вчителя математики ми розглядаємо як цілісну цілеспрямовану складну відкриту нестабільну динамічну педагогічну систему, функціонування якої передбачає опору на певні підсистеми, що забезпечують готовність студентів до ефективної педагогічної діяльності. Взаємозв'язок підсистем на основі їх інтеграції дозволяє досягти основну мету системи – підготувати компетентного вчителя математики, здатного працювати у якісно нових умовах постіндустріального інформаційного суспільств, для яких характерні стрімкий розвиток і динамічність, коли старіння відомостей відбувається швидше, ніж завершується навчальний цикл в освітньому закладі. Функціонування такої системи забезпечує створення умов для розвитку особистості майбутнього вчителя математики на основі оволодіння змістом математичної освіти, діяльнісно-операційною стороною навчання тощо.

Для майбутнього вчителя математики дуже важливо не розглядання окремих фактів шкільної математики, а методична та логічна концепція предмета в цілому.

Необхідно добре знати ті методичні вміння, якими повинен володіти вчитель математики, бачити конкретні методичні моделі вивчення компонентів змісту навчального матеріалу шкільної математики (поняття, теорем, задач як засобу навчання тощо), вміти виконувати логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу (розділу, теми, окремих уроків), вміти виокремлювати окремі змістові лінії шкільної математики. Тому майбутньому вчителю математики необхідно уявляти собі основні види діяльності, які доведеться йому виконувати в своїй майбутній практичній роботі, вміти аналізувати шкільну математику з точки зору:

а) вивчення відображених в ній фундаментальних математичних ідей: множина, відношення, математичної структури, ізоморфізму алгебраїчної операції тощо;

б) наукового аналізу таких понять, як функція, величина, число, алгоритм, фігури, які відіграють в шкільній математиці провідну роль;

в) вивчення мови шкільної математики;

г) аналізу логічних основ шкільної математики

Майбутні вчителі математики повинні мати можливість побачити шкільну математику з найвищої точки зору, яка дозволяє об'єднати розрізнені факти, звести їх до системи на базі загальних математичних і логічних ідей, які слугують сучасними основами шкільної математики. Провідну роль у підготовці майбутніх учителів математики відіграють

математичний аналіз, алгебра і теорія чисел, геометрія, математична логіка, числові системи, МНМ, психологія, педагогіка.

Учителю математики в своїй практичній роботі доводиться виконувати різні види діяльності. Педагогічну діяльність учителя ми розуміємо як сукупність окремих діяльностей, серед яких виокремлюються аналіз різноманітної літератури (програми, підручники, посібники, навчально-методичні комплекси, дидактичні матеріали та інші засоби навчання); відбір необхідного матеріалу з урахуванням вікових особливостей учнів; конструювання предметного змісту уроку або системи уроків або будь-якого іншого виду занять з учнями; планування власної професійної роботи; навчання учнів плануванню навчальної роботи; організація різних видів діяльності учнів; допомагати учням виконувати ці види діяльностей і повною мірою керувати ними; оцінювання своєї власної діяльності та діяльності учнів; навчання учнів оцінці та самооцінці; коригування власної діяльності та діяльності учнів.

Зазначені види діяльності, звичайно, не охоплюють всі види діяльності, які можуть виконувати в практичній роботі вчителя. Всі види діяльності неможливо передбачити, тому що будь-яка систематика значно бідніша ніж практика. Деяким видам діяльності, як основним на початку отримання професії, необхідно навчитися, сформувавши при цьому основні уміння та самооцінку, а потім продовжувати і вдосконалювати свою освіту та професійну майстерність.

Орієнтація вчителя математики на основні види діяльності є визначальною під час формування його професійних умінь. На первинний рівень сформованості професійних умінь суттєво впливає виокремлення основної одиниці організації навчального процесу – уроку.

Одним з основних видів діяльності вчителя є аналітико-синтетична діяльність, яка дозволяє усвідомити та прийняти широкі та вузькі цілі навчання, виховання та розвитку учнів. Цей вид включає:

а) логіко-математичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників, посібників та задачників з математики, що зводиться до встановлення логічної організації навчального матеріалу з урахуванням специфіки аксіоматичного метода.

Можливо три логічні організації матеріалу: на змістовій основі, дедуктивний підхід до побудови навчального курсу, побудова на дедуктивній основі.

Після встановлення логічної організації навчального матеріалу, необхідно з'ясувати, які твердження доводяться, які вводяться як ілюстровані факти, як рівень логічної строгості доведення, який метод доведення використовується, які нові теоретичні твердження вводяться через систему задач і вправ.

Математичний аналіз дозволяє з'ясувати основну математичну ідею розділу, теми, математичні обґрунтування виконуваних доведень, досліджень, перетворень, осмислити засвоєні математичні методи і прийоми.

Основний результат логіко-математичного аналізу – це визначення «ядра» навчального матеріалу, логічної строгості його вивчення та математичних методів і прийомів вивчення цього матеріалу.

Майбутні вчителі математики повинні ознайомитися з різними прийомами логіко-математичного аналізу основних компонентів навчального матеріалу означень, теорем, алгоритмів, математичних методів, математичних задач. Ними можна скористатися і під час аналізу окремих тем. Математичні дисципліни ЗВО спрямовані на надання допомоги у розкритті трактування тем шкільної математики. Навчальні підрахунки та посібники з МНМ також містять матеріал, на основі якого можна виконати логіко-математичний аналіз тем.

На основі логіко-математичного аналізу теоретичного навчального матеріалу виконується аналіз задач, під час якого вчителю необхідно отримати відповідь на такі питання:

1) чи є задачі, завдання, на основі яких враховуючи вік учнів, можна створити позитивну мотивацію (проблемні з нестандартною фабулою, цікаві тощо)?

2) чи є математичні задачі, завдання, що демонструють застосування питань, які вивчаються в раніше вивчених темах, розділах, і інших шкільних предметах?

3) чи є та скільки в системі вправ задач на здійснення пошуку розв'язку, тобто задачі як засіб формування в учнів математичної діяльності? Чи достатньо цих задач на досягнення поставлених цілей?

4) чи пов'язані між собою групи задач, спрямованих на вивчення основного навчального матеріалу з завданнями обов'язкових результатів навчання?

5) якщо задачі, вправи підручника або посібника не розбиті на типові групи, то виконати таке розбиття, виокремити декілька задач, вправ, які будуть слугувати представниками цих груп і на розв'язування яких повинна бути зосереджена умова в класі з наступним закріпленням методів і прийомів їх розв'язування.

6) чи всі задачі, вправи, що відповідають одному питанню зібрані в одну групу або перемежуються з завданнями на повторення?

7) яка кількість задач, вправ сприяє розкриттю, конкретизації, поглибленню основного навчального матеріалу?

б) Логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників, посібників і на основі цього аналізу розв'язування різних математичних задач.

Майбутні вчителі математики повинні осмислити структуру окремих компонентів навчального матеріалу, систематизувати основні форми організації навчального матеріалу, засоби навчання, форми контролю і оцінки.

На основі цих знань і умінь можна починати логіко-дидактичний аналіз завершення в математичному відношенні тем, розділів, змістових ліній. Тема шкільного підручника, посібника є тією одиницею навчального матеріалу, що дозволяє розкрити логічну та математичну організацію та трактування взаємопов'язаних між собою питань, з'ясувати рівень сторін розглядуваних фактів, порівняно чітко виділяти та сформулювати цілі вивчення основних питань, окреслити можливі варіанти засобів навчання, продумати систему контролю та оцінки заведеної системи знань і умінь.

Логіко-дидактичний аналіз являє собою послідовність дій: визначення цілі навчання; логічний і математичний аналіз змісту; постановка основних навчальних задач і вибір відповідних початково-пізнавальних дій; відбір основних засобів, методів і прийомів навчання; визначення форм контролю і оцінки процесу і результату навчальної діяльності учнів.

в) методичний аналіз математичної літератури та літератури з педагогіки, психології, історії математики, методики навчання математики та інших шкільних предметів;

г) методичний аналіз різних засобів навчання (наочності, ТЗН, УТН тощо).

Аналітичну діяльність учитель повинен здійснювати за умови, що весь навчальний матеріал і всі засоби аналізуються лише з однією метою: навчати учнів самостійно розбиратися з початковими матеріалами.

В основі аналізу будь-якого матеріалу, крім змістовної та логічної складової, повинні бути враховані обов'язково цілі вивчення цього матеріалу, які безпосередньо пов'язані з можливостями учня (інтелектуальними, емоційними, вольовими). Саме аналіз концепції математичної освіти, специфіки навчального матеріалу, можливостей суб'єктів навчання (учень, учитель, колектив) дозволяє вчителю правильно відібрати навчальний матеріал для здійснення навчання.

Важливий вид діяльності вчителя – планування та конструювання. Цей вид діяльності передбачає тематичне та календарне планування навчального матеріалу, планування уроків. Виконаний аналіз навчального матеріалу та відповідних засобів навчання з урахуванням

чітко оформлених цілей навчання та поставлених навчальних задач дозволяє вчителю конструювати урок, основні моменти цього знайдуть відображення в контексті або розгорнутому плані уроку.

Учитель повинен уміти організовувати діяльність учнів на різних видах занять і управляти цією діяльністю на різних її етапах. Цей вид діяльності передбачає організацію учнів на свідоме відношення до різних видів діяльності на уроці. Управління діяльністю учнів може здійснюватися різними шляхами:

а) непряме управління (через спеціально підібраний навчальний матеріал і засоби навчання);

б) пряме управління (через формування та розвиток навчально-пізнавальних дій та дій контролю та самоконтролю).

Одним із суттєвих напрямків професійної підготовки вчителя математики є формування дії цілепокладання як у вузькому, так і в широкому його сенсі.

У ситуації навчання математики на уроці або на іншому занятті ціль вивчення конкретної теми задається вчителем. Проте ціль, сформульована вчителем, не завжди стає ціллю діяльності учня. Тому забезпечення прийняття цілі учнем є однією з методичних проблем. В одних випадках мотив породжує ціль. Це буде, якщо у самої людини виникає потреба щось дізнатися, і тоді вона ставить перед собою ціль – досягти бажаних результатів. Під час навчання зв'язок формується навпаки від цілі до мотиву. Ми ціль трактуємо як передбачення результатів і тих дій, які ведуть до досягнення цих результатів. Будемо розуміти результати не тільки як змістовні факти, але й уміння виконати дії, що ведуть до усвідомленого та глибокого володіння фактами в різноманітній навчальній діяльності. Щоб ціль, задана вчителем, була прийнята учнем, вона повинна отримати для нього особистісний смисл. А це можливо за умови відповідностей цілі мотиву діяльності учня, тобто ціль повинна усвідомлюватись учнем.

Між мотивами та ціллю існують дуже складні залежності та тісний взаємозв'язок. У процесі прийняття суб'єктом цілі необхідно, щоб усвідомлення майбутнього результату діяльності осмислювалося з розумінням, навіщо цей результат учневі потрібний, тобто ціль і мотив зливаються воедино. Практично цілі і мотиви важко декомпонувати. Тільки з навчальною метою майбутнім учителям математики необхідно наводити приклади можливого відокремлення цілей і мотивів.

Дія цілепокладання пов'язана з багатьма фактами та явищами. Щоб виконати постановку цілі навчання теми та її мотивацію, необхідно:

а) ознайомитися з цілями вивчення математичного предмета, які зазначені в програмі;

б) ознайомитися з тематичним плануванням;

в) ознайомитися з міжпредметними зв'язками;

г) на основі логіко-математичного аналізу навчального матеріалу теми виокремити її основний та другорядний матеріал і рівень логічної строгості вивчення «ядерного» матеріалу теми;

Виконавши названі вище дії, можливо висловити передбачуваний результат навчання у формі теоретичних фактів і умінь.

Для створення позитивного мотиву необхідно показати:

а) можливості практичного застосування знань і умінь, отриманих у результаті вивчення теми;

б) цікаві факти з історії отримання та застосування фактів і методів теми;

в) широке або яскраве застосування методів і прийомів, які розглядаються у темі.

Для мотивації і цілепокладання доцільно ознайомитися з реальними труднощами, які виникають в учнів під час вивчення теми. Створення справжнього пізнавального інтересу під

час вивчення теми веде до злиття мотиву та цілі, а це можливо за умови оволодіння учнями навчально-пізнавальними діями, математичними методами та прийомами.

Формування у майбутнього вчителя математики уміння цілепокладання та відбору навчального матеріалу та засобів навчання відповідно до поставлених цілей і сформульованих навчальних задач – це другий етап практичної підготовки. Цей етап доцільно розбивати на дві частини. Перша частина дозволяє відпрацьовувати уміння, ставити цілі вивчення конкретного матеріалу на уроці залежно від його змісту з урахуванням вікових властивостей учнів. Відпрацьовуючи ці уміння, звичайно, на фрагментах змісту перших тем «Геометрія, 7» та «Алгебра, 7», але в рамках логіко-математичного аналізу теми. Друга частина цього етапу підготовки найбільш складна та важка. Вона синтезує в собі всі раніше сформовані уміння та вирішує максимально значущі методичні цілі. На окремих темах, які суттєво значущі в змістовому плані та достатньо локальні, серед яких формуються методичні уміння ставити ціль і визначати мотиви вивчення теми, таких, як «Взаємне розташування прямих на площині», «Трикутники», «Чотирикутники», «Функції», «Нерівності».

Як у процесі навчання, так і при проведенні кожного навчального заняття реалізуються три основні групи взаємопов'язаних цілей. До першої з них належать цілі навчальні: оволодіння знаннями, уміннями, навичками; до другої — цілі розвиваючі: розвиток інтелектуальної, емоційно-вольової, діяльнісно-поведінкової сфери особистості; до третьої — цілі виховні: формування наукового світогляду, моральної, художньо-естетичної, правової, трудової, екологічної культури тощо.

Діяльність учителя неможлива без організації різних форм контролю роботи учнів. Основна ціль контролю знань і умінь полягає в виявленні досягнень, успіхів учнів, через призму яких розглядаються недоліки в здійсненні навчальної діяльності, прогалини в знаннях, у зазначенні шляхів удосконалення, поглиблення знань, умінь, з тим щоб створювалися умови для наступного включення школярів до активної творчої діяльності. Конкретизація цієї цілі пов'язана з:

- а) оцінкою навчальних досягнень учнів;
- б) визначенням мір корегування знань і умінь учнів;
- в) наочності учнів прийомам взаємоконтролю, самоконтролю, формування потреби в самоконтролі;
- г) виховання певних якостей особистості.

Студент – майбутній учитель повинен неперервно вчитися цьому виду діяльності. Точна і чітка постановка питання, коментування відповідей однокласників, рецензування їх робіт, складання планів, відповідей, аналіз відповідей відповідно до складеного плану дозволяє формувати та розвивати уміння правильної оцінки діяльності інших людей. Аналіз помилок власної роботи на основі зразка розв'язання, приписа, алгоритма, контрприкладів тощо дозволяє формувати самооцінку. Дуже важливо мати можливість отримати в процесі контролю випереджувальної, маючої імовірний характер інформації про деякі особливості навчання.

Педагогічний процес тільки за умови встановлення зворотніх зв'язків між викладанням та учінням може бути керованим, що є головною умовою його ефективності. Виходячи з цього, діяльність учителя математики потребує постійного моніторингу якості математичної підготовки та спроможності адекватно оцінювати навчальні досягнення учнів з математики, яка є базовою складовою інтелектуальної компетентності особистості. Зважаючи на це, слушним є питання про необхідність виокремлення контрольно-оцінювальної компетентності, зміст якої розкривається через готовність та здатність учителя до реалізації критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів.

У майбутнього вчителя математики в процесі його психолого-педагогічної та особливо методичної підготовки у вищому навчальному закладі мають бути сформовані уміння щодо

використання різних методів та організаційних форм контролю результатів навчальних досягнень учнів і адекватної оцінки цієї роботи. Студент – майбутній учитель повинен неперервно вчитися та вдосконалювати себе у цьому виді діяльності. Ця діяльність потребує: точної постановки питання, коментування відповідей однокурсників, рецензування їх робіт, складання плану відповідей, аналіз відповідей відповідно до складеного плану; адекватної самооцінки тощо – все це формує вміння педагогічно коректної оцінки діяльності інших людей та співставлення власних досягнень з еталоном та досягненнями інших.

Процес формування та розвитку компетентності – одна з головних проблем педагогіки та окремих методик. На сучасному етапі розвитку вітчизняної освіти компетентність учителя набуває значущості через те, що постійно трансформується соціальний досвід, змінюється сфера освіти, загальноосвітня школа стала базовою ланкою системи неперервної освіти, з'являються нові педагогічні технології, зростає рівень вимог соціуму та системи суспільного виробництва до спеціалістів. Виходячи з цього, ключовим стає питання визначення педагогічних умов ефективності її формування.

Розглядаючи педагогічний процес підготовки вчителя у вищому навчальному закладі, на наш погляд, необхідно виділити ряд педагогічних умов формування контрольно-оцінювальної компетенції, серед яких провідними є:

- адаптація вчителів та учнів до контрольно-оцінювальної діяльності;
- продуктивна взаємодія суб'єктів навчання під час контрольно-оцінювальної діяльності;
- зіставлення критеріїв оцінки результатів навчальної діяльності студентів з шкільними;
- альтернативність видів, форм, способів, засобів контролю, взаємоконтролю та самоконтролю знань, умінь та навичок на всіх етапах навчально-пізнавальної діяльності.

Багатоаспектність проблеми професійної підготовки майбутніх учителів математики до контрольно-оцінювальної діяльності передбачає роботу в таких напрямках:

- виявлення сутнісних та структурних характеристик контрольно-оцінювальної компетентності вчителя математики основної та старшої школи на сучасному етапі;
- дослідження педагогічних умов розвитку контрольно-оцінювальних компетенцій майбутнього вчителя математики під час навчання у педагогічному вищому навчальному закладі;
- дослідження методів навчання виходить з того, що вони є способами взаємодії вчителя та учня і визначаються встановленням зворотніх зв'язків протягом викладання та учіння;
- розробка та впровадження моделі формування контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх учителів математики.

Контрольно-оцінювальна діяльність учителя математики повинна бути спрямована на формування оцінювальної діяльності самого учня основної та старшої школи, на розвиток навичок самоконтролю та самооцінки, формування оціночних еталонів і самостійності оціночних суджень. Процес оволодіння майбутніми вчителями навичками професійної оціночної діяльності включає такі компоненти:

- усвідомлення сутності та значущості контролю та оцінка навчально-виховного процесу учнів основної та старшої школи;
- формування та розвиток професійно значущих якостей особистості та таких здібностей майбутніх учителів математики, як комунікативність, рефлексія, емпатія, педагогічна проникливість тощо.
- активне оволодіння студентами сучасними технологіями організації контролю та оцінки учнів, прийомами педагогічної оцінки під час виробничої практики.

Процес розвитку оцінювальної компетенції розглядається як послідовність цілеспрямованих дій, що складаються із взаємопов'язаних етапів, а саме:

- знання нормативних документів і базових понять;
- орієнтація на основні дидактико-методичні вимоги щодо ефективності контрольно-оцінювальної діяльності;
- здатність учителя до використання різних підходів щодо оцінювання навчальних досягнень;
- готовність до постійного саморозвитку в процесі професійної діяльності, зокрема оцінювальної.

У сучасних умовах педагог повинен володіти способами оцінки якості освітньої діяльності як системного процесу, в якому заломлюється безліч параметрів (оцінка теоретичних знань, практичних дій, готовності навчатися реалізовувати способи діяльності, оцінка здібностей, оцінка ступеня спрямованості особистості на вдосконалення та ін.). Водночас аналіз літературних джерел і результати опитування дозволяють констатувати низький рівень готовності вчителів математики до оцінної діяльності. Результати дослідження показали, що практичний досвід оцінювання досягнень учнів з математики набувається педагогами самостійно в процесі професійної діяльності. Більше 50% опитаних педагогів математики відчують потребу в підвищенні рівня оціночної компетентності.

У роботі по цілеспрямованому формуванню контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх учителів математики розрізняємо декілька шляхів: стихійний, прямий, непрямий та різні варіанти прямого та непрямого шляху.

Контрольно-оцінювальна компетентність майбутніх учителів математики повинна формуватися цілеспрямовано і поетапно протягом всієї професійної підготовки у вищому навчальному закладі (під час вивчення всіх навчальних дисциплін, у період проходження навчальних та виробничих практик, під час виконання курсових і випускних кваліфікаційних робіт з теорії і методики навчання математики).

Опитування випускників спеціальності «Математика*» Херсонського державного університету показало, що тільки 12% з них можуть здійснювати оцінювання добре, а 34 % виконують його погано або зовсім не вміють. Близько 68% опитаних не змогли зазначити, навіть приблизно, послідовність дій контрольно-оцінювальної діяльності. При цьому 54% опитаних студентів, розглядаючи емоційну складову власної контрольно-оціночної діяльності, підкреслюють негативну її модальність. Показово, що 72% опитаних випускників – бакалаврів свідчать, що контроль, оцінювання, корекція навчально-пізнавальної діяльності учнів не є домінантною їхньої майбутньої професійної діяльності.

Успішність роботи вчителя, в тому числі і вчителя математики, безпосередньо зумовлена рівнем його контрольно-оцінювальної компетентності, вимоги до якої постійно змінюються в умовах розвитку вітчизняної системи освіти.

Не дивлячись на те, що сучасна вітчизняна психолого-педагогічна та методична наука приділяють значну увагу проблемам контролю оцінювання, корекції навчальних досягнень учнів, результати оцінювання міри засвоєння учнями змісту шкільної математичної освіти в багатьох випадках необ'єктивні. При цьому загальна успішність школярів близька до 100%. Такий стан значною мірою є наслідком недосконалої контрольно-оцінювальної та корекційної діяльності вчителів та керівництва навчальних закладів. Однією з причин цього явища є недостатня сформованість контрольно-оцінювальна компетентність випускників педагогічних вищих навчальних закладів.

Традиційне навчання математики не сприяє у достатній мірі формуванню у студентів – випускників орієнтовної основи професійного контролю й оцінювання, а це в свою чергу не дозволяє майбутнім учителям математики ефективно встановлювати зворотні зв'язки між

викладанням та учінням, усвідомлено керувати контролем та корекцією навчальних досягнень учнів.

Успішна реалізація пропонованої методики формування контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх учителів математики можлива за умови створення організаційно-методичної системи, планування якої повинно здійснюватися методичною комісією факультету, а її реалізація кафедрами, що забезпечують, викладання психолого-педагогічних, методичних дисциплін, спецкурсів, курсів за вибором.

Формування контрольно-оцінювальної компетентності майбутніх учителів математики слід розглядати в якості одного з важливих елементів, їх підготовка до професійної діяльності. Вона забезпечує вміння орієнтуватися в умовах, під час яких контрольно-оцінювальні засоби і методи, що використовуються під час вирішення професійних задач, постійно вдосконалюються.

Оновлення системи підготовки сучасного вчителя математики передбачає перегляд структури та змісту професійної підготовки, створення умов для максимальної індивідуалізації навчання, ефективної самостійної роботи, формування вміння успішно відповісти на виклики, що пронизують не лише нині все наше життя, в тому числі й систему освіти, але й постійно оновлюються: перехід цивілізації до інформаційного суспільства; реалії глобалізуючого інформаційного суспільства витісняють звичні поняття, що формуються в школі; підручники активно трансформуються в інформаційні джерела; знання переростає у компетентність; сучасні учні радикально відрізняються від своїх попередників; диверсифікація системи освіти та зміна умов роботи вчителя; поєднання непоєднуваного; розвиток нових технологій вимагає розвиток людини; зміни в учнях відбуваються значно швидше, ніж зміни в системі освіти; відрив змісту освіти від потреб практики; розвиток декількох технологій поширення та обороту знань (освіта витісняється засобами масової інформації); вплив цінностей постмодернізму на стан системи освіти; фундаментальність змісту математичної освіти слабо пов'язується з майбутньою професійною діяльністю; реальне зменшення навчальних годин на предметну підготовку.

Таке оновлення опирається на: перехід від навчання знанням до формування та розвитку вмінь і далі до навчання розумінню; забезпечення поетапного процесу формування професійної компетентності під час реалізації функцій навчання, виховання, розвитку; відображення реалізації механізму формування професійної компетентності в процесі їх навчання; динамічний рух діяльності студента від навчальної діяльності через квазіпрофесійної і навчально-професійної до професійної діяльності; особистісне включення студента в навчальну діяльність; проектування навчальної діяльності студента як поетапної самостійної роботи; використання методів навчання, які моделюють зміст професійної діяльності; розробка компетентнісно-орієнтованих програм, курсів професійних дисциплін, де до кожного модуля додається перелік компетентностей (або компетенцій), що формуються через його вивчення; переорієнтація на міждисциплінарність і поліпрофесіональність, як середовища, в яке піде випускник, так і самого освітнього простору. Педагогічний процес проектується як єднання чотирьох факторів: фундирування, дидактичної системи, творчої активності студентів, стійкості шкільних математичних знань. Практика – системоутворюючий компонент професійної підготовки.

У професійній підготовці вчителів математики за будь-яких умов провідною є тенденція модернізації, що забезпечує потребу відповідності якості підготовки педагогічних кадрів, швидкому підвищенню рівня науки, технологій та виробництва.

По-перше, необхідний перехід від навчання знанням до формування та розвитку вмінь і далі до навчання розумінню.

По-друге, навчання примусом замінити високим рівнем мотивації, коли мотив породжує ціль, тобто коли у самого учня виникає потреба що-небудь узнати і тоді він

ставить перед собою ціль – досягти бажаного результату. Для цього необхідно вибудувати систему уроків. Учні не хочуть вчитися не тому, що «перевантажені» підручники, посібники, а тому що нецікаво. Необхідно побудувати навчання так, щоб процес отримання знань, формування та розвитку умінь та навичок захоплював учнів.

Фактори впливу на вибір організаційно-педагогічних умов підготовки майбутніх учителів математики:

1. Систематичне формування професійної компетентності майбутніх учителів математики.
2. Забезпечення поетапного процесу формування професійної компетентності під час реалізації функцій навчання, виховання, розвитку.
3. Систематичне врахування загальнодидактичних та специфічних факторів навчання.
4. Відображення реалізації механізму формування професійної компетентності в процесі їх навчання.
5. Динамічний рух діяльності студента від навчальної діяльності через квазіпрофесійну і навчальнопрофесійну до професійної діяльності.
6. Особистісне включення студента в навчальну діяльність.
7. Проектування навчальної діяльності студента як поетапної самостійної роботи.
8. Використання методів навчання, які моделюють зміст професійної діяльності.
9. Розробка компетентнісно-орієнтованих програм, курсів професійних дисциплін, де до кожного модуля додається перелік компетентностей (або компетенцій), що формуються через його вивчення.

Для майбутнього вчителя математики дуже важливо не розглядання окремих фактів шкільної математики, а методична та логічна концепція предмета в цілому.

Необхідно добре знати ті методичні вміння, якими повинен володіти вчитель математики, бачити конкретні методичні моделі вивчення компонентів змісту навчального матеріалу шкільної математики (поняття, теорем, задач як засобу навчання тощо), вміти виконувати логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу (розділу, теми, окремих уроків), вміти виокремлювати окремі змістові лінії шкільної математики.

Ефективність професійної підготовки майбутніх учителів математики визначається адекватним вибором цілей, результатів навчання, змісту, методів, засобів і організаційних форм, фахової підготовки майбутніх учителів математики в їх раціональному поєднанні. У оновленій методичній системі професійної підготовки майбутніх учителів математики мають реалізовуватися дидактичні та психологічні принципи розвивального навчання, середовищний, компетентнісний, діяльнісний, особистісно-зорієнтовані підходи. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості, змісту, методів і засобів навчання.

Основою професійного становлення, зростання, гнучкості, адаптації до різних змін, освоєння нових технологій навчання є фундаментальна психолого-педагогічна, методична підготовка вчителів математики.

Для забезпечення результативності якісної підготовки майбутніх учителів математики необхідно:

- розробити модель формування фахової компетентності майбутніх учителів математики;
- на базі цієї моделі спроектувати та організувати навчання студентів;
- узгодити всі складові оновленої методичної системи підготовки майбутніх учителів математики;
- сформувати у викладачів педагогічних ЗВО готовність і здатність здійснювати науковообґрунтоване оновлення професійної підготовки майбутніх учителів математики;

- систематичне застосування спеціального інструментарію формування фахової компетентності майбутніх учителів математики за умови широкого використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій;
- адаптація методів та організаційних форм до вимог сучасної підготовки вчителів.

Структурно-функціональний підхід дозволив виділити основні напрямки та професійно-специфічні функції діяльності вчителя (виховну, дидактичну, диференційно-психологічну, соціально-психологічну).

Компетентність викладача формується в професійно-педагогічній діяльності. Виділяємо наступні види психолого-педагогічної компетентності:

– види психолого-педагогічної компетентності вчителя, пов'язані з реалізацією професійно-специфічних функцій: дидактичної, виховної, диференційно-психологічної, соціально-психологічної;

– види психолого-педагогічної компетентності вчителя, пов'язані з реалізацією управлінських функцій: проектувально-конструктивної, організаційно-технологічної, комунікативно-регуляційної, контрольної-оцінювальної, аналітико - рефлексивної;

– види психолого-педагогічної компетентності вчителя залежно від характеру і складності розв'язуваних їм психолого-педагогічних завдань: практичного, теоретичного, методологічного.

Будучи відносно самостійною, контрольної-оцінювальною компетентність тісно пов'язана з діагностичною та коригувальною компетентностями.

Якщо контрольної-оцінювальною компетентність дозволяє якісно виявити, виміряти та зафіксувати рівень знань, навичок та умінь школярів, то діагностична компетентність дозволяє аналізувати ці результати та шляхи і способи їх досягнення, тобто дослідити умови та обставини, за яких протікає навчально-пізнавальна діяльність учнів.

Коригувальна компетентність спрямовує діяльність учителя на таке перетворення власного досвіду учня, що підвищує рівень його навчальних досягнень через усунення недоліків у знаннях та вміннях учня з тим, щоб створити умови для наступного його включення до активної навчально-пізнавальної діяльності.

Для того щоб розширити уявлення про психолого-педагогічну компетентність, можна розглянути стадії сформованості компетентності вчителя. На першій стадії професійного становлення вчителя – адаптації формується нормативно-адаптивний рівень компетентності. На стадії професійного становлення формується компетентність репродуктивно-варіативного характеру.

Найвища стадія сформованості психолого-педагогічної компетентності – ціннісно-мотиваційна. Вона характеризується глибоким усвідомленням і особистісним прийняттям педагогічних цінностей, готовністю їх реалізовувати в діяльності, а також довірою викладача до свого життєвого досвіду та інтуїції.

Для того щоб створити цілісне уявлення про психолого-педагогічну компетентність учителя, представимо її у вигляді структурно-функціональної моделі, що включає: 1) структурні компоненти; 2) професійно специфічні та професійно-універсальні види компетентності, виділені відповідно з функціями, які виконує вчитель; 3) види компетентності, виділені відповідно до характеру розв'язуваних педагогічних задач; 4) рівні сформованості психолого-педагогічної компетентності та критерії її оцінки (рис. 1).

Структурно-функціональна модель психолого-педагогічної компетентності може враховуватися при розробці програм психолого-педагогічної підготовки вчителя в системі професійної освіти. Структурні компоненти компетентності визначають основні завдання психолого-педагогічної підготовки: формування відповідних знань, умінь, навичок, мотиваційної готовності до здійснення педагогічної діяльності з повним усвідомленням її цінностей і смислів. Подання про види психолого-педагогічної компетентності, виділених у

відповідності з основними функціями, які здійснює викладач, дозволяє визначити тематичні блоки його підготовки. Погляд на компетентність з точки зору складності розв'язуваних викладачем психолого-педагогічних завдань акцентує увагу на необхідності поєднувати практичну, теоретичну та методологічну підготовку. Знання про рівні сформованості компетентності задає спрямованість психолого-педагогічної підготовки вчителя з урахуванням етапів його професійного становлення та специфіки виникають на кожному етапі проблем.

Структурно-функціональна модель психолого-педагогічної компетентності дає нам можливість змоделювати процес формування фахової компетентності майбутнього вчителя (Рис. 2).



Рис.1. Структурно-функціональна модель психолого-педагогічної компетентності.

Цільовий блок моделі відображає цільову спрямованість, ресурсний потенціал реального навчально-виховного процесу та його завдання, які будуть похідними від мети та наявних ресурсів: змістових та засобів навчання. Мета розглядається нами як системоутворюючий компонент, яка прямо виходить із соціального замовлення на якісну методично-математичну підготовку майбутнього вчителя математики. В разі невизначення необхідних ресурсів не можливо забезпечити ефективність педагогічного процесу.

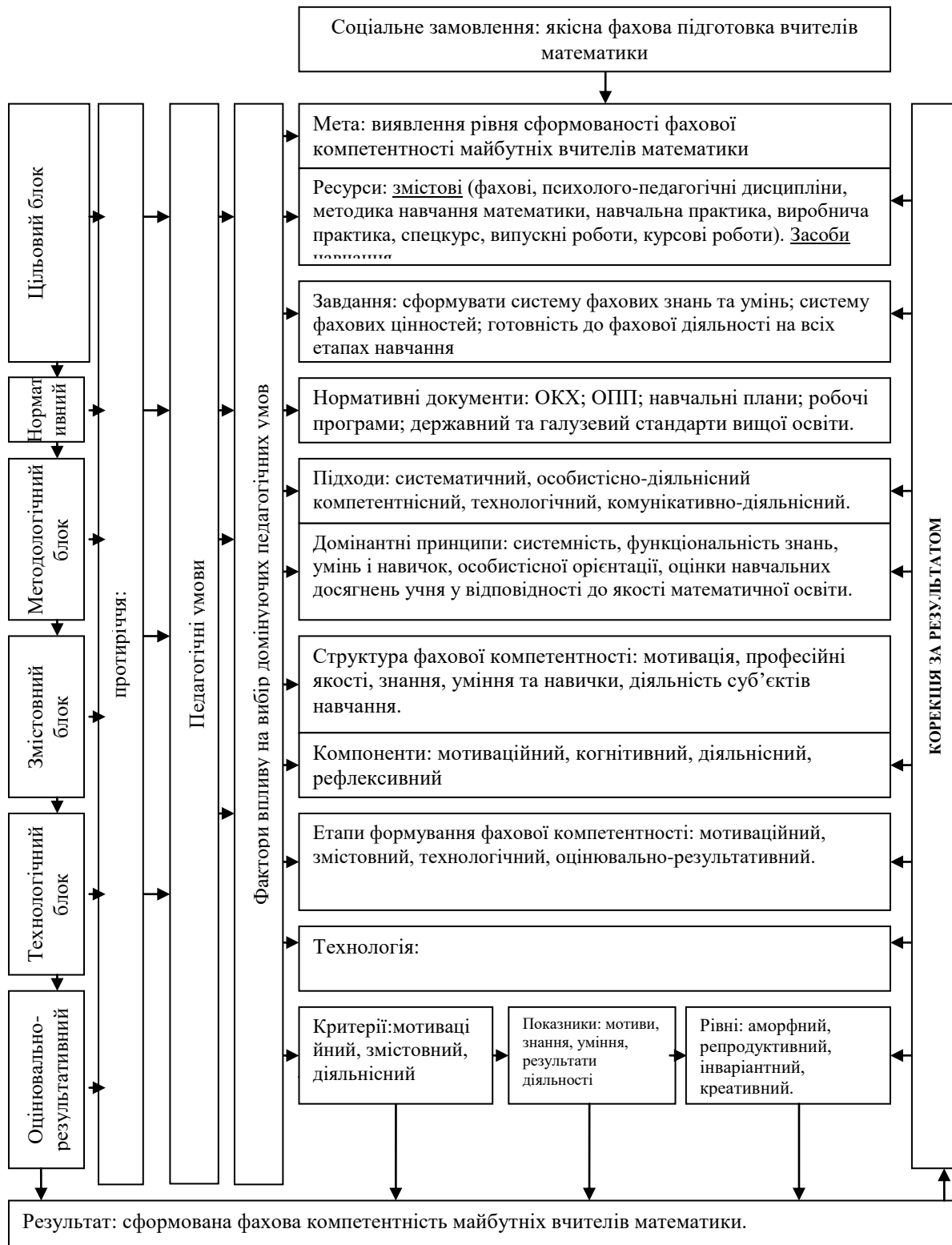


Рис. 2. Структурно-функціональна модель фахової компетентності.

Нормативний блок містить у собі нормативно-правове забезпечення навчально-виховного процесу.

Методологічний блок визначає підходи та систему домінуючих принципів щодо організації формування фахової компетентності студентів. В якості методологічних підходів визначені: комплексний підхід, що дозволяє розглядати процес формування фахової компетентності як комплексний компонент інтегрованої підготовки майбутніх фахівців до різних видів професійної діяльності; особистісно-діяльнісний підхід, який розкриває

формування фахової компетентності майбутніх педагогів як процес формування якостей особистості та їх прояв у діяльності; компетентнісний підхід, який убачає основним освітнім результатом професійну компетентність, що дозволяє перейти від орієнтації на відтворення знань у майбутніх педагогів до застосування та організації цих знань у їх майбутній професійній діяльності; технологічний, що дозволяє відтворювати технологію навчання у різних ситуаціях; комунікативно-діяльнісний, який, створюючи систему прямих та зворотніх зв'язків, робить педагогічний процес керованим.

Основними принципами при побудові освітнього процесу з формування фахової компетентності майбутніх учителів математики визначені: принцип системності, який розглядає процес формування фахової компетентності в системі професійної освіти як компонент формування професійної компетентності майбутнього педагога в цілому; принцип безперервності, що передбачає теоретичну та практичну підготовку в формуванні фахової компетентності; принцип інтеграції, що дозволяє встановити взаємозв'язок між окремими складовими навчального процесу на основі міжпредметних знань; принцип особистісної орієнтації, що забезпечує формування фахової компетентності через особистість студента, принцип оцінки навчальних досягнень студента відповідно до якості математичної освіти.

Змістовний блок моделі представлений структурою фахової компетентності та методикою її формування. Структура фахової компетентності вчителя математики, являє собою сукупність компонентів:

- когнітивного,
- операційного (діяльнісного),
- особистісного (ціннісно-емоційного).

Когнітивний компонент включає наявність у вчителя математики знань про фахову діяльність, засоби, методи, способи навчання математики; про сутність, структуру та зміст фахової діяльності вчителя математики. Операційний компонент представляє набір 3 груп фахових умінь (уміння з реалізації структури фахової діяльності вчителя математики; вміння навчати основним компонентам математики; вміння реалізації виховних та мотиваційних функцій навчання математики) і здатністю вибору правильних дій у проблемній освітній ситуації. Критеріями і показниками операційного компонента є рівень володіння викладацькими вміннями і вибір правильних дій у проблемній навчальній ситуації, що припускає демонстрацію компетенцій або їх застосування в конкретній ситуації. Особистісний компонент характеризується ціннісним ставленням до фахової компетентності як значущої професійної здатності.

Технологічний блок передбачає наступні етапи формування фахової компетенції: мотиваційний, оцінювально-результативний, змістовний, технологічний і саме педагогічну технологію з розв'язання спеціальних методичних задач, що мають ситуативний характер.

Оцінювально-результативний блок обіймає критерії, показники та рівні сформованості фахової компетентності. Початковий рівень характеризується неусвідомленою некомпетентністю, середній – усвідомлена некомпетентність, достатній – усвідомлена компетентність, високий – неусвідомлена компетентність.

Скріплюють систему та виступають її рушійною силою наявні об'єктивні та суб'єктивні, зовнішні та внутрішні протиріччя і педагогічні умови.

Професійна підготовка майбутніх учителів математики повинна бути цілісною, неперервною, комплексною та забезпечувати формування у студентів умінь в контексті сучасних освітніх процесів переосмислювати місце і роль математики, виконання фахових дій на рівні переконань, готовність до осмислення, аналізу і сприйняття інновацій для поліпшення організацій навчально-пізнавальної діяльності учнів, грамотно використовувати НІКТ, математична грамотність, математична компетентність, математична культура.

Процес і зміст освіти, збагачені застосуванням НІТ, забезпечують формування таких ключових компетенцій студента, як соціальна, комунікативна, інформативна, когнітивна. Реалізація ІТ як одного із засобів організації педагогічного процесу дозволяє:

1. значно підвищити рівень професійної взаємодії суб'єктів навчання завдяки можливостям виконання сумісних освітніх проєктів за допомогою комп'ютера.

2. створити якісно нові умови для реалізації творчого потенціалу студентів за рахунок розширення можливостей навчальних кабінетів, бібліотек завдяки доступу до електронних бібліотек, навчальних ресурсів мережі Internet.

3. підвищити ефективність самостійної роботи студентів завдяки комп'ютерним програмам для самоконтролю і підтримки зворотного зв'язку з учителем.

4. реалізувати різнорівневість та неперервність освіти, коли студенти беруть активну участь в організації процесу навчання, вибираючи навчальний матеріал для самостійного вивчення на різних рівнях відповідно до своїх індивідуальних освітніх запитів.

НІТ в навчанні сприяють досягненню основної мети модернізації вітчизняної освіти – поліпшення якості навчання, збільшення доступності освіти.

НІТ дозволяють створити нові можливості в організації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, оцінки і самооцінки якості освіти та розвитку особистості студента.

НІТ дозволяють змінити і мати широкий вибір можливостей збагачення змісту освіти, використання можливостей участі в різних інтернет-проєктах навчального характеру.

Система вітчизняної освіти завжди була відкрита до запровадження у навчальний процес НІТ. Можна використовувати різні програмні комплекси:

1. відносно доступні (текстові та графічні редактори, засоби для роботи з таблицями та комп'ютерними презентаціями).

2. складні (системи програмування і керування базами даних, пакети символічної математики та статистичної обробки).

Форми застосування комп'ютера в навчанні:

1. комп'ютерне програмоване навчання.
2. вивчення за допомогою комп'ютера.
3. вивчення на базі комп'ютера.
4. навчання на базі комп'ютера.
5. оцінювання за допомогою комп'ютера.
6. комп'ютерні комунікації.

Існують дві основні галузі застосування НІТ в діяльності викладача:

1. традиційне навчання підкріплене комп'ютером.
2. навчання, що реалізується за допомогою комп'ютера.

Велику роль мають такі НІТ, як:

1. навчаючі системи на базі мультимедіа технологій.
2. засоби телекомунікацій.
3. електронні бібліотеки, розподілені та централізовані видавничі системи.
4. розподілені бази даних за галузями знань.

Пріоритети діяльності викладача з використанням НІТ:

1. створення ресурсно-інформаційних баз для вирішення професійних педагогічних задач.
2. проєктування форм і методів контролю якості освіти, а також різноманітних видів контрольно-вимірювальних матеріалів, в тому числі на основі інформаційних та комунікаційних технологій.
3. створення нового інформаційно-освітнього середовища.
4. проєктування і здійснення професійної самоосвіти за допомогою засобів НІТ: організувати власну професійну діяльність, звертаючись до інтернет-ресурсів у процесі підготовки презентацій, пошуку інформації.

Майбутньому вчителю в практичній діяльності доводиться розв'язувати різні задачі: математичні, початково-пізнавальні, навчально-методичні, методичні. Усі ці задачі мають

багато спільних моментів у їх постановці, у діях для їх розв'язування і, навіть, у результатах розв'язування, проте кожна з них має і свої специфічні особливості. Майбутні вчителі математики повинні розуміти, що у практичній діяльності слід у кожному конкретному випадку враховувати їх специфіку і там, де є необхідність, виявляти спільність. Такий підхід до використання різних за навчальними функціями задач у навчанні дозволить учителю конкретніше бачити який результат у тій чи іншій ситуації він від учнів домагається і що в той чи інший момент діяльності слід оцінювати, корегувати.

Сучасні електронні ресурси мають значні потенційні можливості активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів під час розв'язування цих задач, активізуючи їх увагу на взаємодію всіх суб'єктів та об'єктів навчального середовища.

У методичній підготовці майбутніх учителів математики залучення сучасних електронних освітніх (Matific, TED-m, LearningApps.org) ресурсів, дозволяє принципово переосмислити усі фактори, від яких залежить якість оновлення системи їх професійної підготовки. Навчання, наукові, інформаційні матеріали розробляють в електронних формі та розміщують на носіях будь-якого типу у комп'ютерних мережах. Завдяки поліфункціональності сучасних електронних ресурсах забезпечується якісна інформаційно-процесуальна підтримка навчання майбутніх вчителів математики сучасним освітнім технологіям.

Висновки. Професійну підготовку майбутнього вчителя математики ми розглядаємо як цілісну цілеспрямовану складну відкриту нестабільну динамічну педагогічну систему, функціонування якої передбачає опору на певні підсистеми, що забезпечують готовність студентів до ефективної педагогічної діяльності. Взаємозв'язок підсистем на основі їх інтеграції дозволяє досягти основну мету системи – підготувати компетентного вчителя математики, здатного працювати у якісно нових умовах постіндустріального інформаційного суспільств, для яких характерні стрімкий розвиток і динамічність, коли старіння відомостей відбувається швидше, ніж завершується навчальний цикл в освітньому закладі. Функціонування такої системи забезпечує створення умов для розвитку особистості майбутнього вчителя математики на основі оволодіння змістом математичної освіти, діяльнісно-операційною стороною навчання тощо.

Для майбутнього вчителя математики дуже важливо не розглядання окремих фактів шкільної математики, а методична та логічна концепція предмета в цілому.

Необхідно добре знати ті методичні вміння, якими повинен володіти вчитель математики, бачити конкретні методичні моделі вивчення компонентів змісту навчального матеріалу шкільної математики (поняття, теорем, задач як засобу навчання тощо), вміти виконувати логіко-дидактичний аналіз навчального матеріалу (розділу, теми, окремих уроків), вміти виокремлювати окремі змістові лінії шкільної математики.

Майбутні вчителі математики повинні мати можливість побачити шкільну математику з найвищої точки зору, яка дозволяє об'єднати розрізнені факти, звести їх до системи на базі загальних математичних і логічних ідей, які слугують сучасними основами шкільної математики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк, А.М. (1998). *Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія: підручник для студ., асп. та мол. викл. вузів*. Київ : Либідь.
2. Андрущенко, В.П. (2003). *Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз: монографія*. Київ : Наукова думка.
3. Афанасьев, В.Г. (1980). *Системность и общество*. Москва : Политиздат.
4. Биков, В.Ю. (2005). *Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем*. Київ : Атіка.
5. Лященко, Е.И. (1988). *Лабораторные и практические работы по методике преподавания математики*. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. Москва : Просвящение.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Aleksiuk, A.M. (1998). *Pedagogics of Higher Education of Ukraine: History. Theory: a textbook for the student, asp. and say off high schools*. Kyiv : Lybid.
2. Andrushchenko, V.V. (2003). *Continuous vocational education: philosophy, pedagogical paradigms, forecast: monograph*. Kyiv : Naukova Dumka.
3. Afanasyev, V.G. (1980). *System and society*. Moscow : Politizdat.
4. Bykov, V.Yu. (2005). *Theoretical and methodological principles of modeling of the educational environment of modern pedagogical systems*. Kyiv : Atika
5. Lyaschenko, E.I. (1988). *Laboratory and practical work on the methodology of teaching mathematics. Textbook. manual for students. special ped in-t*. Moscow : Prosvyaschenie.

Стаття надійшла до редакції 30.10.2017.

The article was received 30 October 2017.

Vladimir Tatochenko, Andrii Shypko

Kherson State University, Kherson, Ukraine

MODERN TRENDS TO UPGRADE THE PROFESSIONAL TRAINING SYSTEM OF THE FUTURE MATHEMATICS TEACHER

An article devoted to the actual problem of professional pedagogical education - the modern tendencies of updating the system of professional training of the future teacher of mathematics.

The relevance of the study is due to rapid changes in society, which involve making changes to the goal of preparing speech to life, which requires the teacher to transition from the knowledge model to the competent. This necessitates a fundamental need to rethink all the factors on which the quality of the educational process depends.

In the article, based on the analysis of social production in societies of different types, the goal of general education at the stage of transition from industrial to postindustrial society is specified. The specified purpose explains the necessity of changes as a mathematical education in general educational institutions, as well as the system of professional training of teachers of mathematics.

On the basis of the analysis of the state of the problem, a number of contradictions in the preparation of future mathematics teachers who will work in qualitatively new conditions of postindustrial information societies, which are characterized by rapid development and dynamism, is highlighted, the problem of preparing teachers for professional activity in a new, communicative environment, when the aging of information occurs faster than the educational cycle in an educational institution ends.

The term "professional activity of the teacher of mathematics" is defined as a holistic purposeful complex open volatile dynamic pedagogical system, the functioning of which involves resistance to certain subsystems that ensure the readiness of students for effective pedagogical activity. The interconnection of subsystems on the basis of their integration allows achieving the main goal of the system - to prepare a competent teacher of mathematics. The functioning of such a system provides the creation of conditions for the development of the personality of the future teacher of mathematics on the basis of mastering the content of mathematical education, the operational-operational side of training, etc.

Updating the methodology of future mathematics teachers is considered as an update to a set of five components: goals, content, methods, tools and organizational learning forms.

The purpose of the updated methodical system is to form the future professional mathematics teachers of professional competence, which manifests itself in the ability to organize the processes of teaching mathematics at the level of modern requirements, the ability to successfully solve professional problems that arise in the learning process and are based on theoretical and practical readiness for learning pupils.

The traditional content of the training of future teachers of mathematics has been updated taking into account the current stage of development of school mathematical education by including inclusion of a student in educational activity; designing student's educational activity as a step-by-step independent work; use of teaching methods that simulate the content of professional activity; development of competence-oriented programs, courses of professional disciplines, where each module adds a list of competencies (or competences) that are formed through its study; the reorientation to interdisciplinary and polyprofessionalism, as the environment in which the graduate will go, as well as the educational space itself.

Elements of the content are modern professional approaches to the study of mathematics students, this content is mastered by students means education.

At the present stage, active teaching methods are implemented within the framework of certain technologies, therefore, it is advisable to replace the methods, means, organizational forms of training with the structural component of the "learning technology". The use of training technology helps to simulate the content of future professional activities and to anticipate the active inclusion of students in learning activities, the dynamic movement of student activity from educational activities through quasi-professional and vocational-professional to professional activity; personal inclusion of a student in educational activity; designing student's educational activity as a step-by-step independent work; use of teaching methods that simulate the content of professional activity.

The peculiarity of modern education system is that information space acts as its shell. Proceeding from this, there was a tendency to get the computer and educational virtual space of qualities of subjects of pedagogical process. In this connection, the place of NIT in the preparation of future teachers of mathematics is refined.

Keywords: system, university, vocational training, mathematics training.

Таточенко В. И., Шипко А. Л.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОБНОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Статья посвящена актуальной проблеме профессионального педагогического образования – современным тенденциям обновления системы профессиональной подготовки будущего учителя математики.

Актуальность исследования обусловлена стремительными изменениями в обществе, предусматривающих внесение изменений в цели подготовки речи к жизни, требует от учителя перехода от знаниевой модели образования к компетентностной. Это обуславливает принципиальную необходимость переосмыслить все факторы, от которых зависит качество образовательного процесса.

В статье на основе анализа общественного производства в обществах разных типов уточнено цель общего образования на этапе перехода от индустриального к постиндустриальному обществу. Уточненная цель объясняет необходимость изменений как математического образования в общеобразовательных учебных заведениях, так и системы профессиональной подготовки учителей математики.

На основе анализа состояния проблемы выделены ряд противоречий в подготовке будущих учителей математики, которые будут работать в качественно новых условиях постиндустриального информационного общества, для которых характерны стремительное развитие и динамичность, актуализированная проблема подготовки учителей к профессиональной деятельности в новой, в коммуникационной среде, когда старение сведений происходит быстрее, завершается учебный цикл в образовательном учреждении.

Понятие «профессиональная деятельность учителя математики» определено, как целостную целенаправленную сложную открытую нестабильную динамическую педагогическую систему, функционирование которой предусматривает опору на определенные подсистемы, обеспечивающие готовность студентов к эффективной

педагогической деятельности. Взаимосвязь подсистем на основе их интеграции позволяет достичь основной цели системы - подготовить компетентного учителя математики. Операция такой системы обеспечивает создание условий для развития личности будущего учителя математики на основе овладения содержанием математического образования, деятельно-операционной стороной обучения и тому подобное.

Обновления методической системы будущих учителей математики рассматривается как обновление совокупности пяти компонентов: целей, содержания, методов, средств и организационных форм обучения.

Цель обновленной методической системы заключается в формировании у будущих учителей математики профессиональной компетентности, которая проявляется в способности к организации процессов обучения математике на уровне современных требований, способности успешно решать профессиональные задачи, возникающие в процессе обучения и основываются на теоретической и практической готовности к обучению учеников.

Традиционное содержание профессиональной подготовки будущих учителей математики обновлено с учетом современного этапа развития школьного математического образования путем включения студента в учебную деятельность; проектирования учебной деятельности студента как поэтапной самостоятельной работы; использование методов обучения, моделирующих содержание профессиональной деятельности; разработка компетентно-ориентированных программ, курсов профессиональных дисциплин, где к каждому модулю прилагается перечень компетентностей (или компетенций), которые формируются из-за его изучения; переориентация на междисциплинарность и полипрофессиональность, как среды, в которую пойдет выпускник, так и самого образовательного пространства.

Элементами содержания являются современные профессиональные подходы к обучению учащихся математике, это содержание осваивается студентами средствами обучения.

На современном этапе активные методы обучения реализуются в рамках определенных технологий, поэтому методы, средства, организационные формы обучения целесообразно заменить структурным компонентом «технология обучения». Использование технологий обучения помогает смоделировать содержание будущей профессиональной деятельности и предусмотреть активное включение студентов в учебную деятельность динамичное движение деятельности студента от учебной деятельности через квазипрофессиональной и учебно-профессиональной к профессиональной деятельности; личностное включение студента в учебную деятельность; проектирования учебной деятельности студента как поэтапной самостоятельной работы; использование методов обучения, моделирующих содержание профессиональной деятельности.

Особенностью современной системы образования является то, что информационное пространство выступает в качестве ее оболочки. Исходя из этого наметилась тенденция получения компьютером и учебным виртуальным пространством качеств субъектов педагогического процесса. В связи с этим уточнено место ИИТ в подготовке будущих учителей математики.

Ключевые слова: система, ВУЗ, профессиональная подготовка, обучение математике.

УДК 371.315.7

Ткачук Г.В.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
Умань, Україна**ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
РОТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

DOI: 10.14308/ite000655

Стаття присвячена розгляду проблеми змішаного навчання у закладах вищої освіти. Зокрема, у статті аналізуються законодавчі документи щодо впровадження інформаційних технологій у навчальний процес, стратегії вищої освіти, запровадження дистанційного навчання, що дає змогу визначити актуальність розгляду питання змішаного навчання. Автором також здійснюється аналіз поняття змішаного навчання на основі трактувань, поданих у науково-педагогічній літературі. Такий аналіз дав змогу визначити неоднозначність та некоректність представлених тверджень, а також запропонувати власне бачення цього терміну. З метою визначення переваг змішаного навчання, здійснено аналіз позитивних та негативних сторін усіх технологій, що поєднуються в системі змішаного навчання. На основі аналізу різних моделей навчання визначено найбільш оптимальні такі моделі, як модель ротації за станціями та модель «Перевернутий клас». Наведено приклад використання поєднання цих моделей у процесі вивчення теми «Будова комп'ютера» студентами напряму підготовки «Інформатика». Заняття проводиться в декілька етапів та передбачає, в межах основного блоку, зміну режиму протягом п'яти «станцій». На основі проведеного дослідження визначено загальнодидактичні та методичні принципи організації змішаного навчання.

Ключові слова: змішане навчання, ротаційна модель, моделі змішаного навчання, електронне навчання, дистанційне навчання, мобільне навчання.

Постановка проблеми.

Реалії сьогодення такі, що організація навчального процесу у закладах вищої освіти все ще базується на використанні традиційних методів навчання, основою яких є знаннява парадигма. Не дивлячись на необхідність реалізації компетентнісного підходу, педагоги продовжують навчати студентів за традиційною методикою і не поспішають упроваджувати нові ефективні методики навчання, що розвивають необхідні сучасному фахівцю компетентності. В результаті маємо спеціалістів, які, маючи необхідний багаж знань, не в повній мірі можуть реалізувати себе у професійній діяльності і їм доводиться набувати необхідних умінь уже в процесі виконання своїх обов'язків.

Упровадження компетентнісного підходу передбачає використання нових технологій та методик навчання, які ефективно впливають на результат і значно підвищують якість освіти. Так, у результаті інформатизації освіти та комп'ютеризації навчальних закладів з'явилося електронне навчання (e-learning), згодом, з появою мережі – дистанційне (d-learning), використання мобільних пристроїв активізувало пошуки методик мобільного навчання (m-learning). Якісно нові технології навчання були також закріплені на законодавчому рівні відповідними законодавчими актами: закон «Про Національну програму інформатизації» [14], указ президента «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні» [13], розпорядження Кабінету Міністрів «Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного



суспільства в Україні» [15], наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» [12] тощо.

Незважаючи на наявність достатньої кількості законодавчих актів, розроблених методик з урахуванням компетентнісного підходу та використанням ІКТ, заклади вищої освіти залишаються консервативними і повільно виходять за межі традиційного навчання. Здебільшого, це залежить від бажання викладачів та можливостей навчального закладу. Щодо можливостей, то найбільшими перешкодами є невідповідність матеріально-технічної бази, низька кваліфікація обслуговуючого персоналу в галузі ІТ, нестача педагогічних кадрів у галузі організації електронного навчання, низьке фінансування закладу загалом. Оскільки подолати ці перешкоди на даному етапі дуже складно, окремі заклади вищої освіти виходять з ситуації шляхом упровадження елементів електронного навчання у традиційну систему освіти. Таким чином, у науково-педагогічній спільноті сформувалась і активно впроваджується модель змішаного навчання у підготовці фахівців.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблема змішаного навчання знайшла своє відображення у працях українських учених О. М. Спіріна, Ю. В. Триуса, В. М. Кухаренка, Є. М. Смирнової-Трибульської, А. М. Стрюка, Н. В. Рашевської, Ю. О. Кадемії та зарубіжних Д. Тракслера, Ч. Грема, В. Вудфілд, Д. Харісона, К. Манварінга, Р. Ларсена, К. Хенрі, Л. Халверсона, К. Спріна, С. Г. Григор'єва, О. В. Андрюшкової. Аналіз праць цих дослідників дає змогу зробити висновок, що питання змішаного навчання залишається актуальним і дискусійним. Зокрема, потребує уточнення понятійний апарат даної проблеми, виділення конкретних компонентів методики змішаного навчання, поєднання відповідних методів та засобів традиційного і електронного навчання. Також залишається відкритим питання щодо реалізації змішаного навчання у межах певної навчальної дисципліни, вимог до навчально-методичного забезпечення та етапів процесу навчання.

Метою статті є уточнення поняття «змішане навчання» на основі аналізу трактувань зарубіжних та вітчизняних авторів, визначення переваг та недоліків змішаного навчання, розгляд різних моделей змішаного навчання та визначення найбільш ефективної моделі для впровадження у закладах вищої освіти. Також доцільно розглянути приклад реалізації ротаційної моделі у процесі вивчення конкретної дисципліни (зокрема для вивчення теми «Будова комп'ютера» дисципліни «Інформатика та ІКТ»).

Теоретичні основи дослідження

Оскільки базовим поняттям нашого дослідження є «змішане навчання», розкриємо думку науковців та освітян щодо трактування цього терміну та визначимо найбільш вдале трактування, що може бути використано в нашому дослідженні. Також варто зазначити, що термін «змішане навчання» має синонімічні за своїм значенням терміни «комбіноване навчання», «гібридне навчання», «гнучке навчання». В нашому дослідженні будемо використовувати термін «змішане навчання», опираючись на переклад терміну «blended learning», що був уперше чітко визначений дослідниками С. Бонком та С. Гремом у 2006 р. [1]. Зауважимо, що слова «комбіноване» та «гібридне» перекладаються в англійській мові – «combined» та «hybrid», тому їх використовувати не будемо.

Більшість авторів вважають, що змішане навчання – це процес здобування знань, умінь та навичок, що супроводжується поєднанням різних технологій навчання (українські учені Ю. В. Триус, А. М. Стрюк, В. М. Кухаренко, О. В. Коротун та зарубіжні – Д. Тракслер, Д. Берн, П. Валайзен, Ч.Грем).

Переважно зарубіжні дослідники вважають, що змішане навчання є поєднанням (комбінацією) різних технологій (очного, дистанційного, мобільного, онлайн-навчання) та стратегій навчання (Б. Коллінс, С. Моебз, С. Вейбелзал, С. Грей, В. Джоші, С. Дзюбан, Р. Куртус, А. Н. Богомолів, М. В. Коваль). Під стратегією навчання вчені розуміють деякі навчальні моделі, які визначають чіткі результати навчання і спрямовані на їх досягнення через виконання навчальних програм, які розроблені з урахуванням різних технологій навчання.

Існує також підхід, що передбачає наявність певного формату дистанційних навчальних курсів, під час вивчення яких розвиваються і впроваджуються активні методи навчання. Навчальний матеріал подається в межах дистанційного курсу, який вивчається самостійно студентом до заняття, а закріплення матеріалу відбувається при очних зустрічах з викладачем, який використовує при цьому активні методи навчання [11].

Є також окремі тлумачення поняття «змішане навчання», які не входять у жодний перелік визначених понять. Зокрема, змішане навчання тлумачать як «систему викладання», «модель», «метод», «суміш методів і стратегій навчання», «форма навчання» (М. С. Нікітіна, В. Штилвелда, Д. Сміт, П. Айзексон, О. Ф. Мусійовська, С.Г.Григор'єв).

Незважаючи на велику кількість різноманітних трактувань і визначень, вчені притримуються спільної думки щодо поєднання різних технологій навчання – традиційного, електронного, дистанційного та мобільного, використання яких є обов'язковою умовою для ефективної реалізації моделей змішаного навчання.

На нашу думку, визначення поняття «змішане навчання» доцільно здійснювати на основі поняття «навчання». Відповідно до трактування поняття «навчання» в педагогічному словнику [5, с.223] визначимо, що змішане навчання – це цілеспрямований процес передачі і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, заснований на поєднанні технологій традиційного, електронного, дистанційного та мобільного навчання. Таким чином, ми погоджуємось з думкою більшості вчених.

Результати дослідження

Змішане навчання вважаємо ефективним, оскільки така система навчання поєднує в собі **переваги** різних технологій навчання – традиційної, електронної, дистанційної, мобільної тощо. Це створює умови для розв'язання основної проблеми традиційного навчання, що полягає в обмеженні можливостей реалізації та розвитку потенційних здібностей студентів.

Проаналізуємо переваги традиційного навчання [8, с.55]:

- безпосередня комунікація суб'єктів навчання (особистісний аспект важливий тільки при безпосередньому контакті викладача і студента, при цьому відбувається формування комунікативної компетентності);
- колективність у традиційному навчанні (забезпечує соціальну взаємодію всіх суб'єктів освіти);
- використання відомих, звичних для студентів і викладачів методів, перевірених часом та збереження спадковості навчання в системі «школа – ВНЗ».
- предметність у навчанні (особливо це стосується природничих та математичних дисциплін, які дають змогу формувати навички вирішення типових задач).

Традиційне навчання в його «чистому» вигляді сьогодні практично не здійснюється, оскільки основною вимогою освіти є її модернізація та удосконалення, тому з появою нових технологій та інноваційних методів відбувається їх інтеграція в навчальний процес.

Традиційне навчання, без використання сучасних форм організації навчального процесу має ряд недоліків [8, с.55]:

- неможливість засвоїти великий обсяг навчального матеріалу в аудиторні години;
- завантаженість викладача під час перевірки знань;
- недостатня об'єктивність оцінювання знань;
- недостатня реалізація міжпредметних зв'язків та професійної спрямованості;
- непродуктивність самостійної роботи студентів;
- неможливість індивідуального підходу до студентів;
- навчання не відповідає сучасним вимогам суспільства, оскільки використання викладачами та студентами інформаційних технологій у навчанні не практикується.

Оскільки змішане навчання використовує переваги електронного, дистанційного та мобільного навчання, проаналізуємо їх та звернемо увагу на те, як вони впливають на подолання недоліків традиційної системи навчання. Базуючись на дослідженнях в [8, с.55] визначимо такі переваги поєднання різних технологій навчання:

- гнучкість навчання – можливість самостійного вибору та планування навчання незалежно від часу та обсягу навчальних годин;
- модульність навчання – планування індивідуальної навчальної траєкторії відповідно до освітніх потреб;
- доступність та мобільність навчання – здійснення навчання незалежно від географічного та часового положення студенти;
- технологічність – використання в навчальному процесі нових досягнень інформаційних технологій;
- масовість – навчання необмеженої кількості студентів при наявності одного викладача;
- творчість – комфортні умови для творчого самовираження студента;
- інтерактивність – можливість активної взаємодії студента з навчальним середовищем без викладача;
- соціальна рівність – рівні можливості отримання освіти незалежно від місця проживання, статусу, стану здоров'я тощо.

Маючи широкі можливості в оптимізації навчального процесу всіх зазначених технологій навчання, можна нівелювати їх недоліки (рис.1) за допомогою їх переваг.

Наприклад, якщо дистанційне навчання призводить до підміни особистісного спілкування електронним і, таким чином, позбавляє студента можливості формування культури спілкування, то традиційне навчання виправляє цей недолік, оскільки передбачає безпосередній контакт з студентом та групою студентів.

Дистанційне навчання потребує також високого рівня внутрішнього контролю і здатності до самонавчання, тоді коли не всі учасники навчального процесу мають готовність працювати самостійно. В межах традиційного навчання викладач може контролювати процес виконання роботи, спрямовувати діяльність студента, мотивувати його до роботи. Викладач в даному випадку може одразу прийти на допомогу, що є важливим при обмеженому часі на навчання і виконання завдань.



Рис.1. Переваги змішаного навчання на основі поєднання різних методик навчання.

На перший погляд здається, що змішане навчання, поєднуючи в собі переваги інших форм навчання, практично не має недоліків. Проте, насправді вони мають місце у тих випадках, коли збільшується відсоток упровадження певної технології навчання в порівнянні з іншими. Наприклад, при значній частці використання дистанційного навчання, втрачається середовище реального спілкування, оскільки воно здійснюється або в електронному середовищі засобами обміну повідомлень або через систему веб-конференцій, вебінарів, відеозв'язку. Тому в даному випадку потрібно знайти оптимальне співвідношення поєднання різних технологій навчання. Саме в оптимальному поєднанні форм і методів навчання полягає суть технології змішаного навчання.

Так, у [2] наводяться приклади співвідношення проведених занять у режимі онлайн і в аудиторії. Як видно з рис.2, найбільше використовується співвідношення 50 % – онлайн та 50 % – в аудиторії.

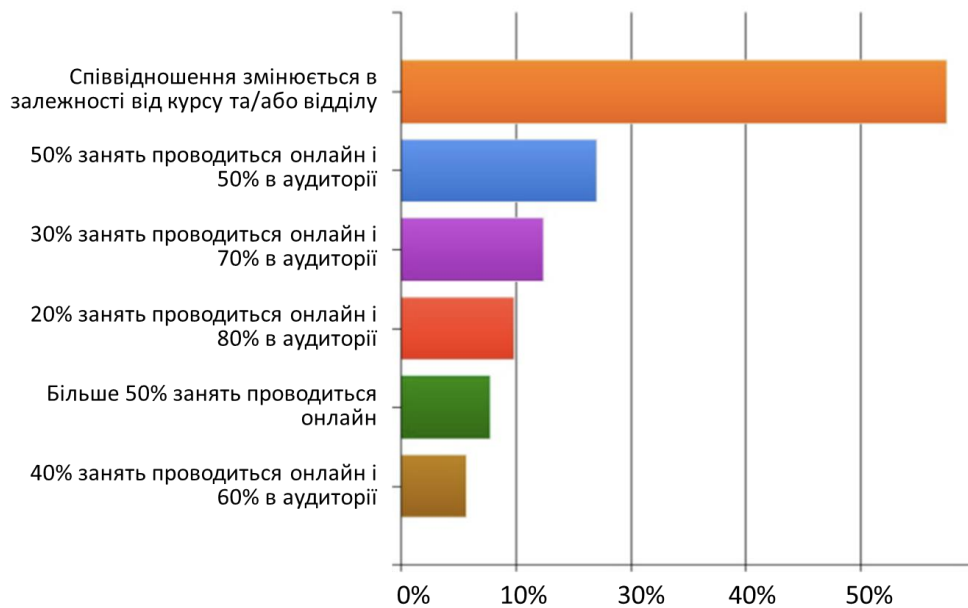


Рис.2. Співвідношення проведення онлайн та аудиторних занять.

У роботі [4, с.12] зазначається, що робота з електронним середовищем може займати від 30% до 80% часу, відведеного на вивчення дисципліни, а вся навчальна діяльність студента з дисципліни розподіляється між очним (у межах аудиторії) і електронним навчанням. Уведення електронного навчання не повинно повністю замінити аудиторних занять з викладачем, а тільки розширювати можливості очного навчання шляхом упровадження сучасних засобів та технологій.

Проектуючи навчальний процес в умовах змішаного навчання, викладач самостійно обирає спосіб поєднання аудиторних занять та занять в електронному середовищі, а також обсяг і зміст завдань, які необхідно виконати студентами. Важливим аспектом у даному випадку є розмежування навчального матеріалу, що вивчається в аудиторії з тим, який буде вивчатись в електронному середовищі. Також необхідно чітко визначити види діяльності, які будуть виконуватись студентом, методи навчання при різних формах організації навчальної роботи, систему моніторингу, контролю і самоконтролю. Таким чином, змішане навчання об'єднує дві важливі компоненти – талант, знання та вміння педагога і технологічні інструменти, які дають змогу організувати навчання на високому рівні. Врахування всіх аспектів поєднання традиційного і електронного навчання дає змогу побудувати модель змішаного навчання при вивченні конкретних дисциплін чи формування відповідних компетентностей.

Отже, реалізація змішаного навчання повинна відбуватись на основі певної моделі навчального процесу. Педагогічне моделювання як опосередкований метод пізнання дає змогу здійснити планування та організацію навчального процесу, визначити структуру

змісту навчання, методи діагностики та контролю знань, побудувати технології навчального процесу тощо. Процес моделювання дає змогу вивчити явище шляхом створення та дослідження його копії, іншими словами, моделі, яка представляє оригінал з визначених сторін, що цікавлять дослідника [16, с.275].

Змішане навчання завдяки своїй багатofункціональності та наявності великої кількості засобів навчання передбачає різні моделі його реалізації. В зарубіжній та вітчизняній літературі знаходимо опис таких основних моделей, як «Face-to-Face Driver», «Flex», «Rotation», «Online Lab», «Self-Blend», «Online Driver». Усі ці моделі досить повно описані в [7, с.409], тому не будемо зупинятись на їх характеристиках.

На нашу думку, найбільш ефективно змішане навчання можна реалізувати при використанні ротаційної моделі навчання («Rotation»), яка передбачає регулярну визначену викладачем або стандартну зміну режимів: почергове освоєння блоків навчальної дисципліни за допомогою технологій електронного навчання (дистанційне, мобільне, комп'ютерно-орієнтоване) та в рамках традиційних лекційно-практичних занять. У даній моделі можуть використовуватись різні методи навчання, проте один з них обов'язково повинен передбачати онлайн-заняття [3, с.8].

Ротаційна модель також має різні реалізації, що відображені в певних моделях (ротація за станціями, ротація за лабораторіями, перевернутий клас, індивідуальна ротація). В нашому дослідженні використовується комбінація моделі ротації за станціями та моделі «Перевернутий клас». Вибір саме цих моделей пояснюється тим, що вони не вимагають внесення змін до навчального плану підготовки фахівця, натомість достатнім буде внесення коректив до навчальних програм відповідних дисциплін [6, с.121]. Розглянемо ці моделі детальніше.

Модель ротації за станціями (Station Rotation) передбачає вивчення матеріалу під час виконання різних видів діяльності протягом заняття, що проходить за встановленим розкладом. У даній моделі студент повинен пройти всі так звані «зупинки» (station) як в очній, так і в онлайн-формі, змінюючи різні режими навчання (традиційні заняття в аудиторії, навчання з використанням комп'ютера, виконання проєктів, індивідуальних завдань тощо) [3, с.8-9]. Основна мета суб'єктів навчання – це виконати всі запропоновані викладачем завдання, переміщуючись від «станції» до «станції», тобто змінюючи один режим роботи на інший (рис.3).

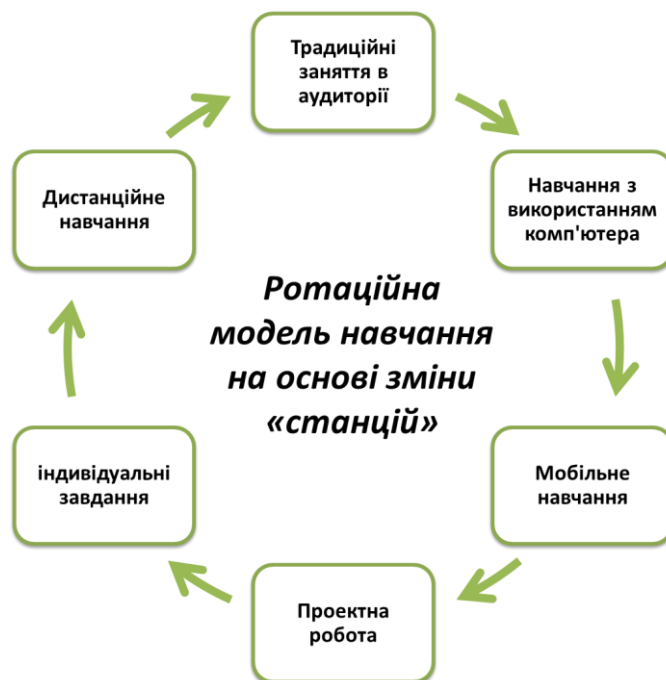


Рис.3. Модель ротації за станціями.

Кількість «станцій» визначається з урахуванням обсягу навчального матеріалу, його змісту, мети, кількості пропонованих завдань, часу на виконання завдань тощо.

Модель «Перевернутий клас» передбачає попередню теоретичну підготовку до навчального заняття шляхом доступу до навчальних електронних ресурсів. На занятті реалізується практична діяльність щодо закріплення отриманих знань.

Розглянемо особливості використання схарактеризованих моделей змішаного навчання ротації за станціями та «Перевернутий клас» у процесі вивчення дисципліни «Інформатика та ІКТ» при розгляді теми «Будова комп'ютера». На основі схарактеризованих моделей нами спроектовано власну модель змішаного навчання, яка відображає всі процеси та взаємозв'язки навчання (рис.4).



Рис.4. Модель змішаного навчання на основі комбінації моделі ротації за станціями та моделі «Перевернутий клас».

Відповідно до традиційної моделі навчання дана модель містить такі обов'язкові компоненти, як цільовий, мотиваційний, змістовий, операційно-діяльнісний та оціночно-результативний. Цільовий компонент визначає мету вивчення теми, мотиваційний забезпечує готовність до навчальної діяльності, змістовий виконує функцію інформаційного наповнення та складає знання, вміння та навички, що визначають мету навчання. Операційно-діяльнісний містить методи та форми організації навчальної діяльності студента, які дають змогу сформувати ті чи інші компетентності, що визначені метою навчання. Оціночно-результативний спрямований на діагностику сформованості рівня професійних компетентностей, аналіз ефективності обраних педагогічних технологій, виявлення помилок та недоліків, а також передбачає удосконалення методики з метою підвищення якості навчання.

Загальний алгоритм проведення занять в умовах змішаного навчання передбачає чотири етапи: підготовчий, організаційний, основний (робота на різних станціях) та заключний (рефлексія). Також варто зазначити, що перед проведенням заняття студентам

потрібно провести оглядову лекцію-семінар щодо використання онлайн-технологій, організувати різні тренувальні вправи та сформувані необхідні навички використання програмного забезпечення.

Наприклад, при використанні технологій дистанційного навчання, доцільно переконатись, що всі студенти мають електронні поштові скриньки, мають обліковий запис у системах миттєвих повідомлень (забезпечити в комп'ютерному класі відповідне програмне забезпечення Viber, Skype, WhatsApp тощо), зареєстровані в дистанційному курсі та вміють працювати з різними елементами дистанційного курсу (глосарій, завдання, семінар, тест, форум тощо). Здійснити тренувальні вправи щодо ведення електронного зошита, обговорення певного питання засобами форуму в дистанційному курсі, обміну повідомленнями засобами чату, виконати тестування тощо.

Для реалізації мобільного навчання, доцільно створити віртуальну групу (Viber, Skype, WhatsUp) і спробувати організувати обговорення, здійснити обмін різними форматами файлів та переглянути їх на різних мобільних пристроях. Передбачити на різних мобільних пристроях студентів наявність відповідного програмного забезпечення тощо.

Проведення тренувальної оглядової лекції-семінару забезпечить ефективність заняття в умовах змішаного навчання та попередить виникнення непередбачуваних помилок в його організації та технічних ускладнень в роботі пристроїв чи програмного забезпечення.

1. Підготовчий етап передбачає вивчення теоретичного матеріалу студентами самостійно, використовуючи навчальні ресурси платформи дистанційного навчання. Навчальні ресурси доступні в межах дистанційного курсу «Інформатика та ІКТ» та реалізовані в різних формах – текстовому, графічному, відео тощо. В межах підготовчого етапу студентам потрібно вивчити на рівні розуміння теоретичний матеріал, переглянути навчальну презентацію, відеосюжет та проаналізувати графічні зображення різних складових комп'ютера. Така діяльність здійснюється в позааудиторний час як самостійна робота.

2. Організаційний етап проводиться в аудиторії та дає змогу актуалізувати знання студентів, коротко схарактеризувати мету та завдання заняття, виділити основні питання щодо техніки безпеки роботи в комп'ютерному класі. Ця частина заняття повинна тривати не більше 7 хвилин.

3. Основний етап займає більшу частину заняття, в ході якого студенти виконують завдання, змінюючи «станції».

Перша станція передбачає роботу з дистанційним курсом, а саме, студентів необхідно зайти в систему, переглянути зміст лабораторної роботи та почати виконувати перше завдання, що стосується опису вказаних параметрів таких пристроїв як процесор, жорсткий диск, накопичувач на лазерних дисках, відеоадаптер, монітор. При цьому студенти користуються таблицею, де описано всі параметри цих пристроїв і серед великої кількості цих параметрів необхідно записати ті, які зазначено у завданні. Всі записи здійснюються в робочий зошит дистанційного курсу.

Друга станція передбачає групову роботу. Студенти діляться на групи по 4 особи, кожній групі дається зразок материнської плати (при чому всі зразки повинні бути різними). Завдання полягає в тому, щоб визначити назви всіх роз'ємів материнської плати. Кожен учасник отримує конкретне завдання – перший визначає роз'єми для приєднання накопичувачів, другий – для пристроїв введення, третій – для пристроїв виведення, четвертий – для підключення периферійних пристроїв. В кінці заняття оголошуються результати. Якщо в одній з груп буде невизначений роз'єм, інша група має змогу отримати додаткові бали та назвати його. В даному випадку робота студентів оцінюється одразу, тому всі результати заносяться в систему дистанційного навчання викладачем.

Третя станція передбачає індивідуальну роботу студентів з платами оперативної пам'яті. Цю роботу можна проводити як з реальними зразками плат, так і з їх зображеннями. Кожному студенту пропонується розглянути якісне зображення оперативної пам'яті та визначити такі її параметри як обсяг, тип, форм-фактор, частота, кількість контактів. Для урізноманітнення роботи студентів, пропонується провести роботу з використанням

мобільних технологій. Викликається один студент, який повертається обличчям до всіх інших студентів, у цей час йому на мобільний телефон надсилається зображення оперативної плати, яке може бачити лише він. Викладач оголошує параметр оперативної пам'яті (наприклад, форм фактор або обсяг), який студентові потрібно визначити за 1 хвилину. Така робота значно зацікавлює студентів, оскільки мобільний телефон є основним засобом, який студенти використовують практично постійно як для вирішення повсякденних завдань, так і навчальних.

Четверта станція передбачає організацію дискусії (за браком начального часу, ця станція може бути пропущена). Для проходження цієї станції викладач заздалегідь готує певну кількість запитань, що стосуються відеосюжету, який студенти переглядають напередодні заняття в умовах самостійної роботи (підготовчий етап). Зміст цих запитань доцільно готувати таким чином, щоб викликати дискусію та обговорення. Дискусія проходить в середовищі дистанційного навчання засобами організації обміну повідомлень типу «чат».

П'ята станція – заключна. В системі дистанційного навчання необхідно пройти тест, що складається з 10 запитань, який дасть змогу оцінити теоретичні знання студентів. Проте, варто зауважити, що загальна оцінка виставляється викладачем після перевірки всіх завдань, що були завантажені в систему дистанційного навчання.

4. Заключний етап – рефлексія. Даний етап полягає в обговоренні результатів роботи, студенти повинні дати свою оцінку заняттю загалом, прокоментувати завдання, які виявились найскладнішими та виявити причини, викладач повинен дати загальну оцінку роботи всіх студентів.

Організація такого заняття також передбачає дотримання загально дидактичних та методичних принципів. Успішність та ефективність впровадження змішаного навчання у процесі вивчення дисциплін інформатичного циклу забезпечуються при умові дотримання таких принципів навчання:

1. Принцип діяльності. Організація занять в умовах змішаного навчання повинна передбачати, в першу чергу, діяльність студентів, оскільки компетентності формуються і виявляються лише в діяльності на основі отриманих знань. Таким чином, діяльнісна сторона повинна переважати над інформаційною.

2. Принцип свідомості та активності. Викладач повинен створювати умови для самостійного отримання знань та вмінь, активізації пізнавальної діяльності. Нестандартні ситуації, проблемні завдання, обговорення та дискусії, пошук відповіді на питання дають змогу активізувати розумову діяльність. Крім того, важливо, щоб студенти розуміли та усвідомлювали мету та завдання, які необхідно виконати щоб реалізувати можливості самонавчання, самоаналізу, самооцінки, самостійного мислення і діяльності.

3. Принцип дружнього середовища. Організацію дискусій та обговорень можна здійснювати засобами дистанційних технологій (форуми, конференції, вебінари, чати), оскільки таке середовище знімає психологічні бар'єри, дає змогу студентам висловити свою справжню думку, що не залежить від думки оточуючих і таким чином сприяє розкріпаченню студентів, які не мають сміливості висловитись в умовах очного навчання.

4. Принцип врахування індивідуальних особливостей студентів. У першу чергу, необхідно зазначити, що дисципліна «Інформатика та ІКТ» вивчається на першому курсі, тож врахування вікових особливостей також важливо. Студент стоїть на «порозі» свого професійного формування, необхідно правильно спрямувати та налаштувати його. Крім того, першокурсники зазвичай не такі сміливі як студенти четвертого і старших курсів. Для висловлення своєї думки та ідей їх необхідно підштовхувати, мотивувати їх діяльність.

5. Принцип наочності. Дотримання даного принципу дає змогу посилити емоційний вплив на студентів, підвищити рівень доступності матеріалу, прискорити активізацію розумової діяльності. Особливо актуальним стає принцип наочності при розгляді теми

«Будова комп'ютера», оскільки теоретичний матеріал повинен містити велику кількість наочності, що ілюструють різні пристрої або роботу цих пристроїв.

Урахування вказаних принципів дасть змогу організувати навчання належним чином та запобігти виникненню ситуацій, що гальмують навчальний процес.

На всіх етапах навчального процесу важливим компонентом будь-якої методики чи моделі є наявність якісного навчально-методичного забезпечення вивчення дисциплін. Розглянемо вимоги до навчально-методичного забезпечення в умовах змішаного навчання. Зазначимо, що якість навчальних ресурсів, в першу чергу, залежить від вміння викладача їх підібрати, розробити та подати. Сучасний комплекс навчально-методичного забезпечення, окрім традиційних паперових ресурсів, повинен містити електронні навчальні засоби у вигляді навчальних презентацій, відеоуроків чи окремих відеофрагментів, електронних підручників, тренажерів тощо.

Підготовка зазначених матеріалів вимагає від викладача наявності відповідних компетентностей, що передбачають володіння інструментарієм пошуку, розробки та використання навчальних ресурсів. Наприклад, для створення відеосюжету чи відеоуроку потрібно володіти технічними знаннями для використання тих чи інших пристроїв (мікрофон, навушники, колонки) і запису якісного відеоресурсу. Для монтажу знадобляться вміння використання програм для редагування відео.

Крім того, на електронні навчальні ресурси накладаються певні вимоги щодо використання їх у навчальному процесі. Зокрема, у роботі [10, с.65] визначається сукупність параметрів, якими повинні володіти електронні навчальні матеріали: змістові, технічно-технологічні, дидактичні, методичні і дизайн-ергономічні.

Окрім вимоги накладаються на реалізацію електронного підручника, оскільки такий навчальний ресурс повинен враховувати цілий ряд критеріїв. Наприклад, проектування електронного підручника вимагає дотримання в його змісті і конструкції ряду педагогічних вимог, що накладаються і на звичайні паперові підручники і вимог, що відрізняють їх від друкованих видань. Зокрема, доцільно відмітити такі вимоги як гіпертекстовість, мультимедійність, інтегрованість, конструктивність, інтерактивність [9, с.9-10].

Оскільки змішане навчання передбачає впровадження дистанційних технологій, то доцільно реалізувати дисципліни у вигляді дистанційного курсу в межах платформи дистанційного навчання. Крім того, всі види навчально-методичного забезпечення, включаючи і електронні підручники, можуть бути розміщені в межах дистанційного курсу. У роботі [10, с.66] пропонується модульна структура електронного навчального курсу, яка чітко відповідає графіку навчання вивчення дисципліни.

З огляду на вищесказане, можна зробити висновок, що не всі навчальні матеріали можна знайти в мережі Інтернет, тому більшість ресурсів викладач створює самостійно. Якість цих ресурсів повинна відповідати критеріям виготовлення навчальної продукції. Безумовною вимогою для викладача є, звісно, володіння різними педагогічними та інформаційними технологіями, а також бажання до самовдосконалення.

Змішане навчання також передбачає наявність відповідного технічного оснащення. Обов'язковим є наявність сучасного комп'ютерного класу з доступом до мережі Інтернет. Технології мобільного навчання, які мають місце в системі змішаного навчання, також накладають певні вимоги, зокрема це наявність безпроводного зв'язку для доступу до ресурсів та здійснення комунікації. Для надання більшої інтерактивності навчальному процесу та ефективного використання ІКТ потрібна мультимедійна техніка (проектор, екран, колонки, навушники, мікрофон).

Таким чином, організоване нами дослідження дало змогу виявити деякі недоліки при проведенні занять в умовах змішаного навчання та реалізації ротаційної моделі.

Зокрема, важливим фактором ефективного впровадження моделі ротації за станціями доцільно відмітити позитивну мотивацію студентів. Мотивація – це комплекс чинників, що спонукають діяти, тому якщо студент має низьку мотивацію, він не буде готуватись до заняття та самостійно вивчати матеріал. Відповідно у процесі перебування на різних «станціях» він не отримає високих результатів.

Також, як було визначено вище, важливим елементом є технічна складова. Зокрема, доцільно відмітити важливість стабільної роботи мережі, оскільки окремі «станції» передбачають використання дистанційного курсу – на підготовчому етапі та у процесі виконання завдань. Якщо один з етапів буде упущено, це вплине на реалізацію всіх інших етапів і ефективність навчання буде низькою. Іншим фактором є швидкість роботи мережі, зокрема безпроводної. При використанні мобільних технологій швидкість завантаження впливає на час організації роботи в межах визначених «станцій». Наприклад, щоб завантажити зображення на мобільний телефон засобами Wi-Fi, потрібно щоб пропускна здатність безпроводної мережі була 20 Мбіт/с і більше, інакше на відповідь студента буде витрачатись більше часу, що не дасть йому змогу виконати наступні завдання в межах інших «станцій».

З метою вивчення відношення студентів до змішаного навчання й організації навчального процесу при зміні різних технологій навчання, нами проведено опитування серед студентів напряму підготовки «Інформатика» 1-3 курсів (всього взяло участь 54 респондентів) факультету фізики, математики та інформатики. Аналіз отриманих результатів вказує на позитивне відношення студентів до змішаного навчання як інноваційної форми навчання. Більшість студентів відмічають переваги такого навчання, що виражається у гнучкості навчального процесу, можливості працювати з навчальними матеріалами в зручний час, високому потенціалі для організації самостійної роботи. Всі респонденти погодились з тим, що змішане навчання сприяє розвитку таких професійно важливих якостей майбутнього педагога як самоорганізація, відповідальність, самостійність, здатність до продуктивної діяльності. Також студенти відмітили деякі труднощі, що стосувались самоорганізації та самоконтролю, а також найпоширенішої проблеми – нестабільності роботи мережі.

Висновки

Поєднання різних технологій навчання дає змогу інтенсифікувати роботу студентів, активізувати їх дослідницькі вміння, сприяти розвитку творчого мислення, сформувати навички роботи в команді. Застосування ротаційної моделі, що виконується за алгоритмом послідовної та регулярної зміни різних режимів навчання, чергування дистанційних та аудиторних занять, мобільних технологій та комп'ютерно-орієнтованого навчання дає змогу найбільш повно задіяти потенціал як віртуального, так і аудиторного середовища. Це дає змогу розширити діапазон можливостей навчання, взаємодії та комунікації, створюючи умови і розкриваючи перспективи вивчення та реалізації на практиці нових форм та методів навчання.

Перспективними напрямками роботи в дослідженні змішаного навчання є вивчення і аналіз методик змішаного навчання різних дисциплін, вивчення можливостей соціальних мереж, хмарних сервісів, мобільних технологій щодо використання в системі змішаного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bonk, C. J. (2006). *The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
2. Richards, G. (2012). *Athabasca University. Learning Analytics: On the Way to Smart Education*. Retrieved from http://distant.ioso.ru/seminar_2012/conf.htm.

3. Staker, H. & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>.
4. Велединская, С. Б. (2014). Смешанное обучение: секреты эффективности. *Высшее образование сегодня*, 8, 8-13.
5. Гончаренко, С. У. (1997). *Український педагогічний словник*. Київ: Либідь.
6. Кравець, Н. С. (2015). Особливості архітектури курсу для змішаної моделі навчання. *Вісник ХДАК*, 47, 118-126.
7. Краснова, Т. И. (2014). Смешанное обучение как новая форма организации языкового образования в неязыковом вузе. *Образовательные технологии и общество*, 2, 403-413.
8. Лученкова, Е.Б. (2015). Смешанное обучение математике: практика опередила теорию. *Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева*, 1 (31), 54-59.
9. Морзе, Н. В. (2007). Як визначити педагогічну цінність електронних засобів навчального призначення? *Директор школи, ліцею, гімназії*, 4, 31-36.
10. Морзе, Н. В. (2009). Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті*, 13, 63-75. Режим доступу: <http://ite.kspu.edu/issue-13/p-63-75>.
11. Мохова, М.Н. (2005). *Активные методы в смешанном обучении в системе дополнительного педагогического образования. (автореф. дис. ... канд. пед. наук)*. Москва.
12. *Про затвердження Положення про дистанційне навчання* (2013). Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>.
13. *Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні* (2000). Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/928/2000>.
14. *Про Національну програму інформатизації* (2016). Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр>.
15. *Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні* (2013). Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-р>.
16. Пушкар, Т. (2013). Моделювання як теоретичний метод розробки педагогічної технології підготовки вчителів філологічного профілю. Підходи А.С.Макаренка до використання педагогічного моделювання. *Витоки педагогічної майстерності*, 11, 273-278.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bonk, C. J. (2006). *The handbook of blended learning environments: Global perspectives, local designs*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
2. Richards, G. (2012). *Athabasca University. Learning Analytics: On the Way to Smart Education*. Retrieved from http://distant.ioso.ru/seminar_2012/conf.htm.
3. Staker, H. & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>.
4. Veledinskaya, S. B. (2014). Blended learning: the secrets of efficiency. *Vyisshee obrazovanie segodnya*, 8, 8-13.
5. Honcharenko, S. U. (1997). *Ukrainian Pedagogical Dictionary*. Kyiv: Lybid.
6. Kravets, N. S. (2015). Features of the course architecture for a blended learning model. *Visnyk KhDAK*, 47, 118-126.
7. Krasnova, T. Y. (2014). Blended learning as a new form of organization of language education in a non-linguistic university. *Obrazovatelnyie tehnologii i obschestvo*, 2, 403-413.
8. Luchenkova, E. B. (2015). Blended learning in mathematics: practice is ahead of theory. *Vestnik KGPU im. V.P. Astafeva*, 1 (31), 54-59.
9. Morze, N. V. (2007). How to determine the pedagogical value of electronic tools for learning? *Dyректор shkoly, litseiu, himnazii*, 4, 31-36.

10. Morze, N. V. (2009). Criteria for the quality of e-learning courses developed on the basis of distance learning platforms. *Information Technologies in Education*, 13, 63-75. Retrieved from <http://ite.kspu.edu/issue-13/p-63-75>.
11. Mokhova, M. N. (2005). *Active methods in blended learning in the system of additional teacher education. (Dissertation Abstracts)*. Moscow.
12. *About the approval of the Provision on distance education* (2013). Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>.
13. *On measures for the development of the national component of the global Internet information network and ensuring wide access to this network in Ukraine* (2000). Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/928/2000>.
14. *About the National Program of Informatization* (2016). Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/74/98-вр>.
15. *On Approval of the Strategy of the Information Society Development in Ukraine* (2013). Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-р>.
16. Pushkar, T. (2013). Modeling as a Theoretical Method for the Development of Pedagogical Technology for the Training of Teachers of the Philological Profile. Approaches of A.S.Makarenko to the use of pedagogical modeling. *Vytoky pedahohichnoi maisternosti*, 11, 273-278.

Стаття надійшла до редакції 10.11.2017.

The article was received 10 October 2017.

Halyna Tkachuk

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine

BLENDED LEARNING AND FEATURES OF THE USE OF THE ROTATION MODEL IN THE EDUCATIONAL PROCESS

The article analyzes of the problem of blended learning in higher education institutions. In particular, the article analyzes the legislative documents about the implementation of information technologies in the educational process, strategies for higher education, the introduction of distance learning, that determine importance of blended learning. The author also analyzes the concept of blended learning based on the definitions that are considered in the scientific and pedagogical literature. That analysis determines the ambiguity and incorrectness of the different definitions. It was proposed author's definition for this term. For order to identify the benefits of blended learning, it was analyzed of the positive and negative aspects of all technologies that are combined in the system of blended learning. Based on the analysis of different learning models, it was determined that the most optimal models is the station rotation model and the flipped classroom. The article provides an example of the use of a combination of these models for learning the topic "Computer Structure" by the students of the direction of training "Informatics". The education session was taking place in several stages and involves changing the five stations. Based on the conducted research was identified the general didactic and methodical principles of organization of blended learning.

Keywords: blended learning, the rotation model, model of blended learning, e-learning, distance learning, mobile learning.

Ткачук Г. В.

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Умань, Украина

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Статья посвящена рассмотрению проблемы смешанного обучения в учреждениях высшего образования. В частности, в статье анализируются законодательные документы по

внедрению информационных технологий в учебный процесс, стратегий высшего образования, внедрение дистанционного обучения, что позволяет определить актуальность рассмотрения вопроса смешанного обучения. Автором также осуществляется анализ понятия смешанного обучения на основе трактовок, представленных в научно-педагогической литературе. Такой анализ позволил определить неоднозначность и некорректность представленных утверждений, а также предложить свое видение этого термина. С целью определения преимуществ смешанного обучения, осуществлен анализ положительных и отрицательных сторон всех технологий, которые объединяются в системе смешанного обучения. На основе анализа различных моделей обучения определены наиболее оптимальные модели, а именно модель ротации по станциям и модель «Перевернутый класс». Приведен пример использования сочетания этих моделей в процессе изучения темы «Устройство компьютера» студентами направления подготовки «Информатика». Занятие проводится в несколько этапов и предусматривает, в пределах основного блока, изменение режима в рамках пяти «станций». На основе проведенного исследования определены в общих чертах дидактические и методические принципы организации смешанного обучения.

Ключевые слова: смешанное обучение, ротационная модель, модели смешанного обучения, электронное обучение, дистанционное обучение, мобильное обучение.

УДК 371.134: 372.853

Tetiana Goncharenko

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

**INFORMATION TECHNOLOGIES AS THE TOOL OF EFFICIENCY
IMPROVING OF FUTURE PHYSICS TEACHERS TRAINING TO
LABORATORY SESSION IN OPTICS**

DOI: 10.14308/ite000656

The analysis of the problem of the use of information technologies implementation as the tool of the efficiency improving of future physics teachers training to execution of laboratory session in Optics is considered in the article. The problems and contradictions concerning ICT tools use in higher education institutions, the work of which is aimed at future physics teachers training are described.

Due to the specifics of future teachers training in higher education institutions, labor market requirements and public procurement, the main ICT tools are identified, that are effective in students' self-activity work to laboratory session execution. The developed list of electronic resources is divided into blocks according to the topics of laboratory works in Optics. The methodology of using of ICT tools at future students training for laboratory session on the example of individual topics is considered.

Keywords: *information technologies, training effectiveness, future physics teacher, laboratory session in Optics.*

Problem statement.

The constant updating of education directions in accordance with the needs of economic and social development of Ukraine requires specialists (in particular, future physics teachers) to master the skills of rapid reorientation and operation of a large amount of continuously changing information and to foresee the continuous professional growth. However, the modern credit-modular system of the educational process organization in higher education institutions requires the increasing of students' self-activity work, which leads to a reduction in the number of hours in curricula of future specialists training, which is allocated for classes, in particular, the laboratory-practical cycle of studies.

It should be noted the deterioration of the material and technical base of the physical laboratories of the specialized departments led to the contradiction – the demands of society to the professional level of future physics teachers and the actual level of their professional training.

Information technologies “based on the methods of collecting, storing, processing, transmitting and providing the messages using computers and computer networks” have broad opportunities for solving the problem [7]. The use of information and communication technologies as the tool to increase the effectiveness of future physics teachers training is determined the need to increase the level of professional skills, which, in conditions of updating natural and mathematical education, is a necessary condition for improving its quality.

The analysis of state of ICTs implementation in the educational process has shown the educational institutions have some difficulties, including:

- insufficient provision by the information and communication technologies and other equipment - 44%;



- insufficient qualification of teachers and lectures for implementation and use of information and communication technologies - 15%;
- conservatism in the use of information and communication technologies in the educational process - 12%;
- insufficient software development - 20%;
- introduction of information and communication technologies without preliminary testing - 9% [4].

Among the reasons that keep back the use of information and communication technologies in higher education institutions, organizational and technical ones were called -the lack of free access to computer equipment and the difficulties with timely repair of computer equipment.

It should be noted the analysis of the state of ICT tools use in higher education institutions, its' work is aimed at training of future physics teachers, has found such contradictions:

1) the need of the laboratory session implementation in the general course of Physics (in particular Optics) in accordance with the requirements of modern physical education and the lack of sufficient practical training at secondary school learning;

2) the objective didactic potential of ICT using during the preparation for experimental tasks implementation of the laboratory session in Physics (in particular, Optics) and introduction degree of this potential in order to ensure the dynamism, efficiency and effectiveness of the teacher's practical activity.

The presence of these contradictions was confirmed by the problem's actuality of effectiveness increasing of future physics teachers training by means of information and communication technologies.

Article's purpose.

The purpose of the paper is to clarify the possibilities of ICT using as a means of effectiveness increasing of future physics teacher training at performing laboratory session in the general course of Physics (in particular, Optics).

To achieve the purpose, the following tasks should be completed:

- to analyze the methodological literature of the research problem;
- to reveal the possibilities of ICT tools using at future physics teachers training;
- to reveal the methodology of students' self-training at performing laboratory session in Optics with the help of IC technologies.

The analysis of scientific and methodological literature has shown that the problem of information technologies using in the educational process is thoroughly and comprehensively investigated by native and foreign scientists. In particular, R. Gurevich, M. Zhaldak, Y. Zhuk, I. Zakharova, O. Ivanitsky, M. Kademiya, O. Kruts, V. Monakhov, S. Tkachenko and others studied the problem of ICT use in high school; O. Moreva, O. Spivakovskiy, E. Oспенikova, S. Chandayeva, V. Sharko and others investigated the possibility of ICT tools using in learning process of higher education institutions. However, the problem of IC technologies use in the training process of future physics teachers to laboratory session execution is devoted the insufficient attention.

Main material.

The analysis of scientific literature has also shown the functional properties of modern information and communication technologies provide the educational process with the following objectives:

- ability to collect, store, transmit, transform, analyze and use of various information;
- ensuring the continuity of education and lifelong learning;
- development of personal-oriented learning, additional and advanced education;
- significant expansion and improvement of organizational provision of the educational process (virtual schools, laboratories, universities, etc.);
- increase of activity of studying subjects in organization and conducting of educational process;
- independence of the educational process from the place and time of learning;

- significant improvement and enrichment of methodological and software educational process;
- ensuring the possibility of choosing the learning individual trajectory;
- development of independent creatively personality;
- development of independent search activity of the student, development of new types of activity [2, 6].

It should be noted the modern information technologies introduction allows implementing new approaches in the organization of educational process in the course of general Physics in high school. Moreover, the ICTs use can increase the intellectual level of students and facilitate the solving of technological, design, economic, and environmental issues; the Internet is a source of information for creative projects designing, significantly expansion of learning visibility, as well as operational control over knowledge and skills mastering [3].

The integral part of the studying process of Physics is the demonstration experiment and laboratory session. Properly organized physical experiment serves as an effective means of training such traits of personality character as persistence in achieving the goal, carefulness, diligence in obtaining facts, accuracy in work, ability to observe, allocate essential features, etc. [3].

Agreeing with the opinion of M. Zhaldak, we believe that modern physics teacher should:

1. to understand the essence of information and information processes, their role in the process of learning of surrounding reality and creating human activity, in the management of technical and social processes, in providing communication with the environment;

2. to select and formulate the purpose, perform the task setting, put forward hypotheses, build information models of the studied processes and phenomena, analyze them with the help of modern ICTs and interpret the obtained results, systematize the facts, synthesize, comprehend and formulate conclusions, generalize observations, predict the consequences of decisions and be able to evaluate them;

3. to obtain a sequence of operations and actions in the activities, develop a program of observation, experiment;

4. to use the powerful applications of computers, systems of working out text, numeric and graphic messages, data, databases and knowledge, subject-oriented application systems, telecommunication systems;

5. to understand the artificial intelligence essence, knowledge models, intellectual-search systems;

6. to understand mathematical modeling essence, the adequacy of investigated phenomenon model, the problem statement correctness, the stability of the method of solving and the corresponding algorithm, the influence of errors on the results of calculations, the mastering of the elements of computational and program culture;

7. to master the basics of programming, modern subject-oriented information technologies;

8. to master the basics of robotics [1].

The aforementioned contradictions determine the need to use new approaches to self-activity organization of students, which is a prerequisite for improving the effectiveness of future physics teacher training. Successfully chosen ICT-tools help to optimize the students' independent cognitive activity. In the research, we identified the main ICT tools that are effective in self-activity of laboratory session implementation:

1) modern electronic textbooks, electronic encyclopedias, digital education resources, electronic interactive simulators, Internet resources, etc.;

2) various audiovisual means that demonstrate physical experiments and allow multiple reproductions;

3) simulation of processes that are difficult or impossible to reproduce under normal conditions;

4) virtual physics cabinets and modern virtual laboratories that allow carrying out of complete laboratory works using electronic models of the necessary equipment;

5) conducting blogs-electronic notebooks in Physics;

6) the use of cloud services (Google Docs, SkyDrive, etc.), that provide fundamentally new opportunities for knowledge transfer: online lectures, webinars, integrated practical lessons, cooperative labs;

7) interactive tests for self-checking and knowledge generalization [8];

8) the designing of mental maps using the software "mind-mapping", which implements the visualization of the relationship between the individual concepts and phenomena [5].

The analysis of the state of ICTs use at preparation for the laboratory session in Optics has shown that most teachers give the general list of literature and electronic resources of corresponding course in Physics, without specifying the correspondence between different types of educational and practical activities. There are significant gaps in future physics teachers training for laboratory session in Optics implementation.

Studying this problem, we developed the list of electronic resources distributed into blocks according to the topics of laboratory works in Optics, which is given in Table 1.

Table 1.

List of electronic resources to laboratory session in Optics

	Laboratory Work Topic	Content of E-resource	E-Resource Access Mode
1	Determination of the power of the light source by the Jolly photometer.	Photometry (<i>presentations</i>)	http://nsportal.ru/shkola/fizika/library/2013/01/31/optika ; http://edufuture.biz/index.php?title=Презентація_на_тему_«Фотометрія._Сила_світла._Силовий_потік._Освітленість»
		Light intensity, illumination (<i>video fragments</i>).	https://www.youtube.com/watch?v=-NQCK909Uc https://www.youtube.com/watch?v=Gizh9L-2xkw&index=18&list=PLeOlm2kq0HcSkFdOgPr7bdTb2RXjZyyTU
2	Cooling valve photocell.	Ventilation photoelectric effect (<i>theoretical material</i>).	http://fhtb.narod.ru/photoelement.pdf
		Inner photo effect (<i>video fragment</i>).	https://www.youtube.com/watch?v=bMkaZ-o1m6Q ; https://www.youtube.com/watch?v=fAwlFobkJ3o
		Light intensity, illumination (<i>video fragment</i>).	https://www.youtube.com/watch?v=-NQCK909Uc https://www.youtube.com/watch?v=Gizh9L-2xkw&index=18&list=PLeOlm2kq0HcSkFdOgPr7bdTb2RXjZyyTU
3	Determination of the length of the light wave using a diffraction grating.	Diffraction of light (<i>video fragment</i>).	https://www.youtube.com/watch?v=7D9OnwZGqP4
		Diffraction grid (<i>video fragment</i>).	https://www.youtube.com/watch?v=hCU_beywf7o
		Diffraction grids with different periods (<i>video fragment</i>).	https://www.youtube.com/watch?v=i1qR0B3uYzQ
		Video fragment, abstract, diffraction problem on a diffraction grating.	https://www.getaclass.ru/

	Laboratory Work Topic	Content of E-resource	E-Resource Access Mode
		Diffraction grid (<i>interactive model</i>).	http://mieren.ru/about/intellect_sobstvenost/elektronnie-uchebno-metodicheskie-kompleksi/interaktiv_optika.html#optic4
		Diffraction optics	http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/DG10/dg10rus.htm
		Experimental determination of the light wavelength (<i>virtual laboratory work</i>).	Project Senina V.G., Korsakov, 2011 (based on the ideas of site http://school-collection.edu.ru/collection/)
4	Determination of the radius of curvature of the lens and the length of the light wave at observing Newton's rings	Interference of light at viewed from thin plates and films (E.K.Naimi)	http://misis.ru/Portals/0/Download/Presentation/2011/Interference_notes.pdf
		Observation of light interference	http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=349:2009-08-22-11-55-36&catid=40:17-&Itemid=100
		Jung's research	https://www.youtube.com/watch?v=p3ffGBh6Rbo
		Light interference (<i>educational film</i>)	https://www.youtube.com/watch?v=vobxcZ6Xe3E
		Newton's Rings, Jung's Interference research (<i>interactive models</i>)	http://mieren.ru/about/intellect_sobstvenost/elektronnie-uchebno-metodicheskie-kompleksi/interaktiv_kvant_fizika.html#atom2
		Newton's Rings (<i>physical experiment</i>)	https://www.youtube.com/watch?v=bCKYsO6AQI
5	Determination of sugar concentration in solution using a sugar meter.	Light polarization (<i>educational film</i>)	https://www.youtube.com/watch?v=YzdPVY4myv0
		Video, Abstract, Tasks of Light Polarization	https://www.getaclass.ru/
		Linear and circular polarization of light (<i>animation models</i>)	http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/optics.htm
6	Malus Law Verification.	Light Polarization, Double refraction (<i>educational film</i>)	https://www.youtube.com/watch?v=YzdPVY4myv0 ; https://www.youtube.com/watch?v=OaYrZmUIKOM
		Polarization, Polaroids (<i>interactive models</i>)	http://mieren.ru/about/intellect_sobstvenost/elektronnie-uchebno-metodicheskie-kompleksi/interaktiv_optika.html#optic4
		Expansion of a linearly polarized light wave (<i>animation models</i>)	http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/el.htm

	Laboratory Work Topic	Content of E-resource	E-Resource Access Mode
7	Determination of refractive index of glass using a microscope	Determination of refractive index of glass (<i>virtual laboratory work</i>)	http://distolymp2.spbu.ru/www/lab_dht/ml/common/index.html
		Video, synopsis, tasks in geometric optics (light refraction, microscope)	https://www.getaclass.ru/
8	Determination of refractive index and average dispersion of liquids using Abbe refractometer	Video, summary, tasks in geometrical optics (refraction of light, complete internal reflection)	https://www.getaclass.ru/
		Light dispersion (<i>animation models</i>)	http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/optics.htm
		Experimental determination of refractive index (<i>virtual laboratory work</i>)	Project Senina V.G., Korsakov, 2011 (based on the ideas of site http://school-collection.edu.ru/collection/)
9	Determination of the main focal distance of collective lens.	Video, summary, tasks in geometric Optics (collective lens, image in collective lens, scattering lens, magnifying glass)	https://www.getaclass.ru/
		Construction of images in lenses (<i>presentation</i>)	https://www.slideshare.net/0508510268/VJDOC12/ss-31373034
		Determination of optical force and focal distance of a thin lens (<i>virtual laboratory work</i>)	Project Senina V.G., Korsakov, 2011 (based on the ideas of site http://school-collection.edu.ru/collection/)
		Distortion in collective lens (<i>animation models</i>)	http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/optics.htm
10	Study of the visual tube.(study of optical systems)	Video, <i>summary, tasks in geometric Optics</i> (collective lens, scattering lens, magnifying glass, telescope, reflecting telescope, refracting telescope)	https://www.getaclass.ru/
11	Determination of the focal distance of the concave mirror.	Reflection of light with a concave mirror (<i>flash model</i>)	http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=92:2009-08-22-11-54-42&catid=40:17-&Itemid=100
12	Determination of parameters of two-dimensional diffraction grating by diffraction and microscopic method	Observation of light diffraction	http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=349:2009-08-22-11-55-36&catid=40:17-&Itemid=100 https://www.youtube.com/watch?v=7D9OnwZGqP4

	Laboratory Work Topic	Content of E-resource	E-Resource Access Mode
13	Fresnel diffraction study	Observation of light diffraction	http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=349:2009-08-22-11-55-36&catid=40:17-&Itemid=100 https://www.youtube.com/watch?v=7D9OnwZGqP4
14	Fraunhofer diffraction study	Observation of light diffraction	http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=349:2009-08-22-11-55-36&catid=40:17-&Itemid=100
		Light diffraction (<i>video fragment</i>)	https://www.youtube.com/watch?v=7D9OnwZGqP4
		Fraunhofer diffraction study on the slit (<i>virtual laboratory work</i>)	https://ido.tsu.ru/cd-dvd/0/1410/
		Fraunhofer's diffraction on one and two slits (<i>animation models</i>)	http://physics.nad.ru/Physics/Cyrillic/optics.htm

Let's consider the self-activity methodology of students to perform laboratory session in Optics.

At the work "Determination of the length of light wave using a diffraction grid", the stages of self-activity of students foresee the following actions:

1. to study the instructions for laboratory works provided by the teacher. In this case, the student should consider the theoretical material, note in the notebook the order of work, learn the list of necessary equipment and instructions.

2. Watch video-fragments. Describe the physical experiments shown in video clips.

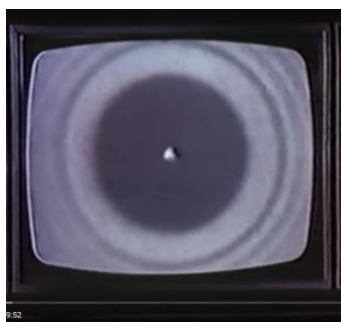


Fig. 1. Video fragment "Light Diffraction" screenshot.

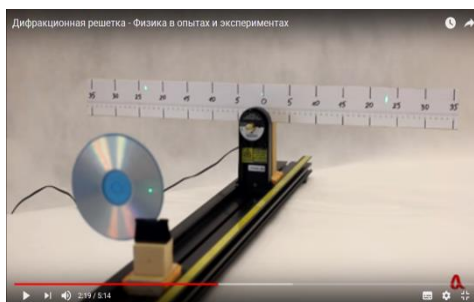


Fig. 2. Video fragment "Diffraction Grid" screenshot.

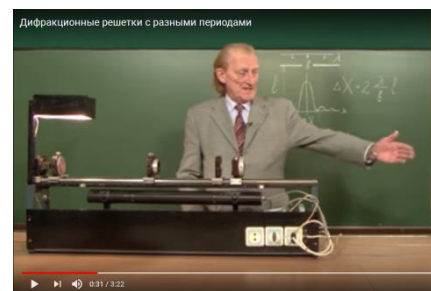


Fig. 3. Video fragment "Diffraction grids of different periods" screenshot.

3. Go to http://miceen.ru/about/intellect_sobstvennost/elektronnie-uchebno-metodicheskie-kompleksi/interaktiv_optika.html#optic4 . Watch the interactive model "Diffraction Grid". Explain the observed picture (Fig. 4).

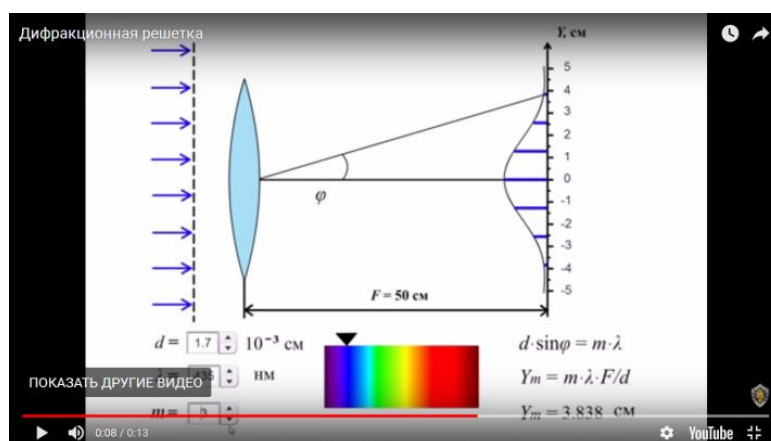


Fig. 4. Screenshot of "Diffraction Grid" interactive model.

In the work "Determination of refractive index and average dispersion of liquids using the Abbe refractometer" students should perform the following self-activity stages:

1. to study the instructions for the laboratory work provided by the teacher. In this case, student should study theoretical material, note in notebook the rules of work's procedure, learn the list of necessary equipment and instructions for their use.

2. Go to the link <https://www.getaclass.ru/>.

- in the section "Light Refraction" select "Tasks". Solve the proposed tasks; write the solution in the notebook;

- watch the video "Light Refraction". Describe the phenomena and explain it (Fig. 5).

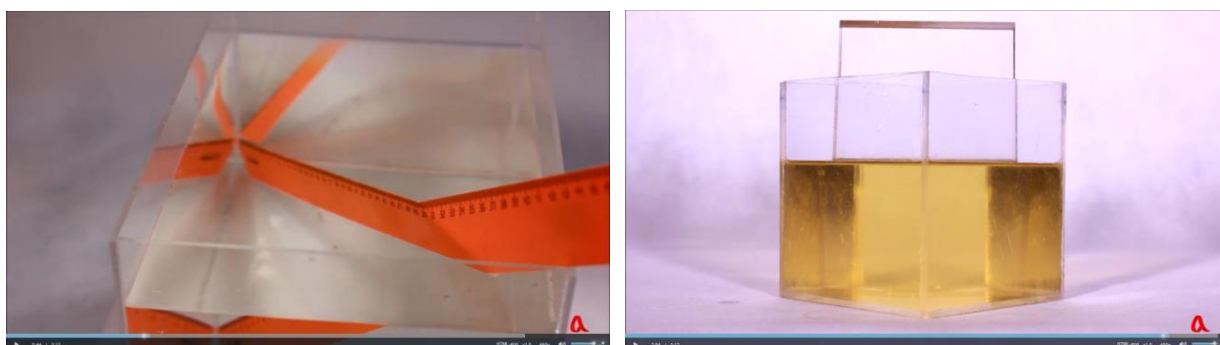


Fig.5. Screenshots of video "Light Refraction".

3. Go to <http://school-collection.edu.ru/collection/>. Using the clues to execute the virtual laboratory work (Fig. 6)

Fig.6. Virtual laboratory work "Light Dispersion Study" screenshots.

Conclusions and prospects of further research.

So, it can be argued that information technologies in the field of educational process organization in Physics substantially influence on the method of students' work and the results of their activities. ICT tools enable the teacher of higher education institution to introduce in the educational process differentiated, person-oriented and individual approaches to the organization of students' educational activities.

The practical implementation of the developed methodological recommendations with the use of information technologies has shown the increasing of the efficiency of students' work at laboratory session in Optics implementation. Besides, the ICT tools gives the possibility to intensify this process through operative access to information and significantly expanding search for the forms and methods of future teacher's professional activity.

The prospects of further research in this direction are development and implementation of the methodology of ICT tools use in conducting practical lessons in Optics.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Zhaldak, M. I (2003). Pedagogical Potential of Computer-Oriented Mathematics Training Systems. *Computer-Oriented Learning Systems*, 7, 3 – 16. Retrieved from http://i.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/7/1.pdf.
2. Mehed, D. B. (2013). Main requirements for development and use of information technology in high school educational process. *Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University, Pedagogical Sciences*, 113, 132 – 135.
3. Mizyuk, M. L. (2015). *Physical experiment and its role in Physics study*. Retrieved from <http://rogvetkoledg.in.ua/?p=1185>.
4. Negoda, Yu. V. (2017). Use of ICT in the management of a school. *Materials of International Interdisciplinary Conference (30.06 – 07.02.2017, Warsaw, Republic of Poland)*, 43 – 47.
5. Solodovnik, A. O. (2012). Mind-mapping as a tool of self-activity organization of cadets in Physics. *Information Technologies in Education*, 12, 201 – 205.
6. Spivakovskiy, O. V. (2004). *Theoretical and methodological basis of higher mathematics training of future mathematics teachers using information technologies (Doctor's dissertation)*.
7. Spivakovskiy, O. V. (2003). *Theory and practice of information technologies using in the training process of students of mathematical specialties (monograph)*.
8. Shaklein, I. O. & Shevchuk, I. S. (2014). Information technologies as a tool of students' self-activity organization in Physics study. *Formation of students' independent cognitive activity in the study of physical and mathematical discipline*, 147 – 150. Retrieved from <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/4492>.

Стаття надійшла до редакції 02.08.17.

The article was received 5 November 2017.

Гончаренко Т. Л.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ОПТИКИ

У статті проведено аналіз реалізації проблеми використання інформаційних технологій як засобу підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів фізики до виконання лабораторного практикуму з оптики. Схарактеризовано проблеми і суперечності щодо використання засобів ІКТ у закладах вищої освіти, робота яких спрямована на підготовку майбутніх учителів фізики.

Зважаючи на специфіку підготовки майбутніх учителів у закладах вищої освіти, вимоги ринку праці та суспільне замовлення, виділені основні ІКТ-засоби, які є ефективними при самостійній підготовці студентів до виконання лабораторного практикуму. Розроблений перелік електронних ресурсів розподілений на блоки відповідно до тематики лабораторних робіт з оптики. Приділено увагу методиці використання засобів ІКТ при підготовці майбутніх студентів до виконання робіт лабораторного практикуму на прикладі окремих тем.

Ключові слова: інформаційні технології, ефективність підготовки, майбутній учитель фізики, лабораторний практикум з оптики.

Гончаренко Т. Л.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ ПО ОПТИКЕ

В статье проведен анализ реализации проблемы использования информационных технологий как средства повышения эффективности подготовки будущих учителей физики к выполнению лабораторного практикума по оптике. Охарактеризованы проблемы и противоречия относительно использования средств ИКТ в высших учебных заведениях, работа которых направлена на подготовку будущих учителей физики.

Учитывая специфику подготовки будущих учителей в высших учебных заведениях, требования рынка труда и потребности общества, выделены основные ИКТ-средства, которые являются эффективными при самостоятельной подготовке студентов к выполнению лабораторного практикума. Разработанный перечень электронных ресурсов разделен на блоки в соответствии с тематикой лабораторных работ по оптике. Уделено внимание методике использования средств ИКТ при подготовке будущих студентов к выполнению лабораторного практикума на примере отдельных тем.

Ключевые слова: информационные технологии, эффективность подготовки, будущий учитель физики, лабораторный практикум по оптике.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ /

INFORMATION ABOUT AUTHORS /

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Баєв Андрій Святославович, студент 2 курсу магістратури факультету фізики, математики та інформатики, Херсонський державний університет, andreybayev95@gmail.com.

Andrii Baiev, student of the 2nd year of the master's degree of the Faculty of Physics, Mathematics and Informatics, Kherson State University, andreybayev95@gmail.com.

Баев Андрей Святославович, студент 2 курса магистратуры факультета физики, математики и информатики, Херсонский государственный университет, andreybayev95@gmail.com.

Буров Олександр Юрійович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, burov.alexander@gmail.com.

Alexander Burov, Doctor of Technical Sciences, Senior Research Scientist, Leading Researcher, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Sciences of Ukraine, burov.alexander@gmail.com.

Буров Александр Юрьевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, burov.alexander@gmail.com.

Вакалюк Тетяна Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики, Житомирський державний університет імені Івана Франка, neota@zu.edu.ua.

Tetiana Vakaliuk, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Applied Mathematics and Informatics, Zhytomyr Ivan Franko State University, neota@zu.edu.ua.

Вакалюк Татьяна Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и информатики, Житомирский государственный университет имени Ивана Франко, neota@zu.edu.ua.

Гончаренко Тетяна Леонідівна, старший викладач кафедри фізики та методики її навчання, Херсонський державний університет, tanyav27@yahoo.com.

Tetiana Goncharenko, senior teacher of the department of physics and methods of its training, Kherson State University, tanyav27@yahoo.com.

Гончаренко Татьяна Леонидовна, старший преподаватель кафедры физики и методики ее обучения, Херсонский государственный университет, tanyav27@yahoo.com.

Коваль Наталія Володимирівна, аспірант, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, koval@chmnu.edu.ua.

Natalia Koval, PhD student, Petro Mohyla Black Sea National University, koval@chmnu.edu.ua.

Коваль Наталья Владимировна, аспирант, Черноморский национальный университет имени Петра Могилы, koval@chmnu.edu.ua.

Кравцов Геннадій Михайлович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, kgm@ksu.ks.ua.

Hennadiy Kravtsov, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of the Department of Informatics, Program Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, kgm@ksu.ks.ua.

Кравцов Геннадий Михайлович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, kgm@ksu.ks.ua.

Кухаренко Володимир Миколайович, доцент, кандидат технічних наук, професор кафедри технічної кріофізики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», kukharenkovn@gmail.com.

Volodymyr Kukharensko, associate professor, Ph.D., professor of Technical Criophysics Department, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", kukharenkovn@gmail.com.

Кухаренко Владимир Николаевич, доцент, кандидат технических наук, профессор кафедры технической кривофизики, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», kukharenkovn@gmail.com.

Кушнір Василь Андрійович, доктор педагогічних наук, професор кафедри математики, Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, kushnirva2@gmail.com.

Vasil Kushnir, Doctor of Pedagogical Sciences, professor of the Department of Mathematics, Central Ukrainian State Pedagogical University named after Volodymyr Vynnychenko, kushnirva2@gmail.com.

Кушнір Василий Андреевич, доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, Центральноукраинский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко, kushnirva2@gmail.com.

Лемешук Олександр Ігорович, студент 2 курсу магістратури факультету фізики, математики та інформатики, Херсонський державний університет, Olemeshchuk@ksu.ks.ua.

Oleksandr Lemeshchuk, student of the 2nd year of the master's degree of the Faculty of Physics, Mathematics and Informatics, Kherson State University, Olemeshchuk@ksu.ks.ua.

Лемешук Александр Игоревич, студент 2 курса магистратуры факультета физики, математики и информатики, Херсонский государственный университет, Olemeshchuk@ksu.ks.ua.

Литвинова Світлана Григорівна, доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, s.h.lytvynova@gmail.com.

Svitlana Lytvynova, Doctor of Pedagogical Sciences, Senior Research Scientist, the head of the Department of Technologies of Open Learning Environment, Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Sciences of Ukraine, s.h.lytvynova@gmail.com.

Литвинова Светлана Григорьевна, доктор педагогических наук, старший научный сотрудник, заведующий отделом технологий открытой учебной среды, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, s.h.lytvynova@gmail.com.

Монахова Тетяна Василівна, доктор філологічних наук, доцент, завідувач кафедри журналістики, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, tvamon@gmail.com.

Tetiana Monakhova, Doctor of Philology, associate professor, the head of the Department of Journalism, Petro Mohyla Black Sea National University, tvamon@gmail.com.

Монахова Татьяна Васильевна, доктор филологических наук, доцент, заведующая кафедрой журналистики, Черноморский национальный университет имени Петра Могили, tvamon@gmail.com.

Орлов Віктор Віталійович, студент 2 курсу магістратури факультету фізики, математики та інформатики, Херсонський державний університет, nazgul730@gmail.com.

Viktor Orlov, student of the 2nd year of the master's degree in the Faculty of Physics, Mathematics and Informatics, Kherson State University, nazgul730@gmail.com.

Орлов Виктор Витальевич, студент 2 курса магистратуры факультета физики, математики и информатики, Херсонский государственный университет, nazgul730@gmail.com.

Осипова Наталія Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики, Херсонський державний університет, natalie@ksu.ks.ua.

Natalia Osipova, PhD of technical science, associate professor of the Department of Informatics, Program Engineering and Economic Cybernetics, Kherson State University, natalie@ksu.ks.ua.

Осипова Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры информатики, программной инженерии и экономической кибернетики, Херсонский государственный университет, natalie@ksu.ks.ua.

Таточенко Володимир Іванович, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри алгебри, геометрії та математичного аналізу, Херсонський державний університет, tatochenko@ksu.ks.ua.

Vladimir Tatochenko, PhD in Education, associate professor of the Department of Algebra, Geometry and Mathematical analysis, Kherson State University, tatochenko@ksu.ks.ua.

Таточенко Владимир Иванович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа, Херсонский государственный университет, tatochenko@ksu.ks.ua.

Ткачук Галина Володимирівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, galanet82@gmail.com.

Halyna Tkachuk, PhD in Education, associate professor of the Department of Informatics and Information-Communication Technology, Pavlo Tykhyna Uman State Pedagogical University, galanet82@gmail.com.

Ткачук Галина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий, Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, galanet82@gmail.com.

Хомченко Анатолій Никифорович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри прикладної та вищої математики, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, khan@chmnu.edu.ua.

Anatoliy Khomchenko, doctor of science, professor, the head of the Department of Applied and Higher Mathematics, Petro Mohyla Black Sea National University, khan@chmnu.edu.ua.

Хомченко Анатолий Никифорович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной и высшей математики, Черноморский национальный университет имени Петра Могилы, khan@chmnu.edu.ua.

Шупко Андрій Леонідович, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту, Херсонський державний університет, shypko@mail.ru.

Andrii Shypko, PhD in Education, associate professor of the Department of Education, Psychology and Educational Management, Kherson State University, shypko@mail.ru.

Шупко Андрей Леонидович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики, психологии и образовательного менеджмента, Херсонский государственный университет, shypko@mail.ru.

АНОТАЦІЇ / SUMMARY / АННОТАЦИИ**Вакалюк Т.А.****Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна****МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ХМАРООРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ**

У статті представлено модель процесу реалізації проектування хмароорієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики, яка складається з семи етапів: аналізу, постановки мети і завдань, формулювання вимог до хмароорієнтованого навчального середовища, моделювання ХОНС, розробка ХОНС, використання ХОНС у навчальному процесі бакалаврів інформатики та перевірка ефективності. Кожен етап містить підетапи. Етап аналізу розглядається у трьох аспектах: психологічному, педагогічному та технологічному. Формулювання вимог до ХОНС здійснювалось з урахуванням змісту та цілей навчання; з урахуванням досвіду використання ХОНС; з урахуванням особистих якостей та ЗУН студентів. Етап моделювання був поділений на підетапи: розробка структурно-функціональної моделі ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики; розробка моделі хмароорієнтованої системи підтримки навчання; розробка моделі процесів взаємодії у ХОНС. П'ятий етап було теж розділено на такі підетапи: реєстрація домену та налаштування зовнішнього вигляду ХОСПН; визначення дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки бакалаврів інформатики; створення власних кабінетів викладачів та студентів; наповнення навчально-методичними та супровідними матеріалами; вибір традиційних та ХО форм, методів, засобів навчання. Перевірка функціонування ХОНС буде здійснюватись у таких напрямках: функціонування ХОНС; результатів навчальної діяльності студентів; формування ІК-компетентності студентів.

Ключові слова: модель, проектування, хмароорієнтоване навчальне середовище.

Tetiana Vakaliuk**Zhytomyr State Ivan Franko University, Zhytomyr, Ukraine****MODEL OF THE IMPLEMENTATION PROCESS OF DESIGNING A CLOUD-BASED LEARNING ENVIRONMENT FOR THE PREPARATION OF BACHELOR OF COMPUTER SCIENCE**

The article presents the model of the process of implementation of the design of a cloud-oriented learning environment (CBLE) for the preparation of bachelor of computer science, which consists of seven stages: analysis, setting goals and objectives, formulating requirements for the cloud-oriented learning environment, modeling the CBLE, developing CBLE, using CBLE in the educational Bachelor of Computer Science and Performance Testing. Each stage contains sub-steps. The analysis stage is considered in three aspects: psychological, pedagogical and technological. The formulation of the requirements for the CBLE was carried out taking into account the content and objectives of the training; experience of using CBLE; the personal qualities and knowledge, skills and abilities of students. The simulation phase was divided into sub-stages: the development of a structural and functional model of the CBLE for the preparation of bachelors of computer science; development of a model of cloud-oriented learning support system (COLSS); development of a model of interaction processes in CBLE. The fifth stage was also divided into the following sub-steps: domain registration and customization of the appearance of COLSS; definition of the disciplines provided by the curriculum preparation of bachelors of computer science; creation of own cabinets of teachers and students; download educational and methodological and accompanying materials; the choice of traditional and cloud-oriented forms, methods, means of training. The verification of the functioning of the CBLE will be carried out in the following areas: the functioning of the CBLE; results of students' educational activity; formation of information and communication competence of students.

Keywords: model, design, cloud-oriented learning environment.

Вакалюк Т.А.

Житомирський державний університет імені Івана Франко, Житомир, Україна

МОДЕЛЬ ПРОЦЕСА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУВАННЯ ОБЛАКО ОРИЄНТОВАНОЇ УЧЕБНОЇ СРЕДИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ

В статті представлена модель процесу реалізації проектування облако орієнтованої навчальної середовища для підготовки бакалаврів інформатики, яка складається з семи етапів: аналізу, постановки цілей і завдань, формулювання вимог до облакоорієнтованої навчальної середовища, моделювання ХОНС, розробка ХОНС, використання ХОНС в навчальному процесі бакалаврів інформатики і перевірка ефективності. Кожен етап включає підетапи. Етап аналізу розглядається з трьох аспектів: психологічного, педагогічного і технологічного. Формулювання вимог до ХОНС здійснювалось з урахування змісту і цілей навчання; з урахування досвіду використання ХОНС; з урахування особливостей і ЗУН студентів. Етап моделювання був розбитий на підетапи: розробка структурно-функціональної моделі ХОНС для підготовки бакалаврів інформатики; розробка моделі облакоорієнтованої системи підтримки навчання; розробка моделі взаємодії в ХОНС. П'ятий етап був теж розбитий на такі підетапи: реєстрація домену і налаштування зовнішнього виду ХОСПН; визначення дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки бакалаврів інформатики; створення власних кабінетів викладачів і студентів; заповнення навчально-методичними і супровідними матеріалами; вибір традиційних і ХО форм, методів, засобів навчання. Перевірка функціонування ХОНС буде здійснюватись за наступними напрямками: функціонування ХОНС; результативність навчальної діяльності студентів; формування ІК-компетентності студентів.

Ключові слова: модель, проектування, облако орієнтована навчальна середовища.

Гончаренко Т. Л.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ОПТИКИ

У статті проведено аналіз реалізації проблеми використання інформаційних технологій як засобу підвищення ефективності підготовки майбутніх учителів фізики до виконання лабораторного практикуму з оптики. Характеризовано проблеми і суперечності щодо використання засобів ІКТ у закладах вищої освіти, робота яких спрямована на підготовку майбутніх учителів фізики.

Зважаючи на специфіку підготовки майбутніх учителів у закладах вищої освіти, вимоги ринку праці та суспільне замовлення, виділені основні ІКТ-засоби, які є ефективними при самостійній підготовці студентів до виконання лабораторного практикуму. Розроблений перелік електронних ресурсів розподілений на блоки відповідно до тематики лабораторних робіт з оптики. Приділено увагу методиці використання засобів ІКТ при підготовці майбутніх студентів до виконання робіт лабораторного практикуму на прикладі окремих тем.

Ключові слова: інформаційні технології, ефективність підготовки, майбутній учитель фізики, лабораторний практикум з оптики.

Tetiana Goncharenko

Kherson State University, Kherson, Ukraine

INFORMATION TECHNOLOGIES AS THE TOOL OF EFFICIENCY IMPROVING OF FUTURE PHYSICS TEACHERS TRAINING TO LABORATORY SESSION IN OPTICS

The analysis of the problem of the use of information technologies implementation as the tool of the efficiency improving of future physics teachers training to execution of laboratory

session in Optics is considered in the article. The problems and contradictions concerning ICT tools use in higher education institutions, the work of which is aimed at future physics teachers training are described.

Due to the specifics of future teachers training in higher education institutions, labor market requirements and public procurement, the main ICT tools are identified, that are effective in students' self-activity work to laboratory session execution. The developed list of electronic resources is divided into blocks according to the topics of laboratory works in Optics. The methodology of using of ICT tools at future students training for laboratory session on the example of individual topics is considered.

Keywords: information technologies, training effectiveness, future physics teacher, laboratory session in Optics.

Гончаренко Т. Л.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ ПО ФИЗИКЕ

В статье проведен анализ реализации проблемы использования информационных технологий как средства повышения эффективности подготовки будущих учителей физики к выполнению лабораторного практикума по оптике. Охарактеризованы проблемы и противоречия относительно использования средств ИКТ в высших учебных заведениях, работа которых направлена на подготовку будущих учителей физики.

Учитывая специфику подготовки будущих учителей в высших учебных заведениях, требования рынка труда и потребности общества, выделены основные ИКТ-средства, которые являются эффективными при самостоятельной подготовке студентов к выполнению лабораторного практикума. Разработанный перечень электронных ресурсов разделен на блоки в соответствии с тематикой лабораторных работ по оптике. Уделено внимание методике использования средств ИКТ при подготовке будущих студентов к выполнению лабораторного практикума на примере отдельных тем.

Ключевые слова: информационные технологии, эффективность подготовки, будущий учитель физики, лабораторный практикум по оптике.

Кравцов Г.М., Баєв А.С., Лемещук О.І., Орлов В.В.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ РЕДАКТОР ВІРТУАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ В СИСТЕМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ «ХЕРСОНСЬКИЙ ВІРТУАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Розглядаються питання моделювання структури об'єктів системи, проектування модулів програмного забезпечення і технології створення редактора віртуальної лабораторії. Актуальність дослідження зумовлена відсутністю в існуючих системах дистанційного навчання підтримки створення та використання віртуальних лабораторних робіт з дисциплін природничо-наукового профілю. Предметом дослідження є програмний модуль створення і використання віртуальних лабораторних робіт в системі дистанційного навчання. Мета дослідження – розробка моделі системи та опис технології розробки програмного забезпечення віртуальної лабораторії з фізики для системи дистанційного навчання. Описано інформаційні технології проектування структури віртуальної лабораторії і основні режими роботи програмного модуля редактора віртуальної лабораторної роботи.

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 створення і обробки 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.

В якості прикладу розглядається редактор віртуальної лабораторії з фізики в системі дистанційного навчання «Херсонський віртуальний університет».

Ключові слова: система дистанційного навчання, віртуальна лабораторія, фізична лабораторія, редактор лабораторних робіт.

Hennadiy Kravtsov, Andrii Baiev, Oleksandr Lemeshchuk, Viktor Orlov

Kherson State University, Kherson, Ukraine

MULTIMEDIA EDITOR OF VIRTUAL PHYSICAL LABORATORY IN DISTANCE LEARNING SYSTEM «KHERSON VIRTUAL UNIVERSITY»

The questions of modeling the structure of the objects of the system, the design of software modules and technologies for creating the editor of a virtual laboratory are considered. The relevance of the study is due to the lack in existing distance learning systems of support for the creation and use of virtual laboratory work on disciplines of the natural-science profile. The subject of the study is a software module for creating and using virtual laboratory work in a distance learning system. The purpose of the study is the development of a system model and a description of the software development technology of a virtual laboratory for physics for a distance learning system. The information technologies of designing the structure of the virtual laboratory and the main modes of the program module of the editor of the virtual laboratory work are described.

At the heart of the structure of the software module "Virtual Laboratory" is the multimedia Web-editor of virtual laboratory works, which is created using object-oriented design technology. The program library of multimedia 3D objects created in the development environment of interactive graphic objects Unity3D. It unifies the process of creation and processing of virtual laboratory works. The basic mathematical package for supporting calculations is the mathematical processor Waterloo Maple. The application of the developed software interface will allow teachers to create laboratory works and use them in their distance courses. Students, in turn, will be able to conduct research, performing virtual laboratory work.

As an example, the editor of the virtual laboratory for physics in the distance learning system "Kherson Virtual University" is considered.

Key words: system of remote training, virtual laboratory, physical laboratory, editor of laboratory works.

Кравцов Г.М., Баев А.С., Лемещук А.И., Орлов В.В.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ РЕДАКТОР ВИРТУАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «ХЕРСОНСКИЙ ВИРТУАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рассматриваются вопросы моделирования структуры объектов системы, проектирования модулей программного обеспечения и технологии создания редактора виртуальной лаборатории. Актуальность исследования обусловлена отсутствием в существующих системах дистанционного обучения поддержки создания и использования виртуальных лабораторных работ по дисциплинам естественнонаучного профиля. Предметом исследования является программный модуль создания и использования виртуальных лабораторных работ в системе дистанционного обучения. Цель исследования – разработка модели системы и описание технологии разработки программного обеспечения виртуальной лаборатории по физике для системы дистанционного обучения. Описаны информационные технологии проектирования структуры виртуальной лаборатории и основные режимы работы программного модуля редактора виртуальной лабораторной работы.

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. Ученики, в свою очередь, смогут проводить исследования, выполняя виртуальные лабораторные работы.

В качестве примера рассматривается редактор виртуальной лаборатории по физике в системе дистанционного обучения «Херсонский виртуальный университет».

Ключевые слова: система дистанционного обучения, виртуальная лаборатория, физическая лаборатория, редактор лабораторных работ.

Кухаренко В.М.

**Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна**

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМИ КУРСУ «ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ»

У роботі описані основні особливості змішаного навчання: завдання змішаного навчання, моделі навчання, мікронавчання, відеофрагменти, нова роль викладача. Для створення дистанційного курсу підвищення кваліфікації вчителів та викладачів університетів був проведений відкритий тритижневий коннективістський дистанційний курс. Особливості коннективістського підходу та високий рівень слухачів курсу дозволив визначити ключові складові курсу «Змішане навчання». Були проаналізовані тенденції розвитку освіти у світі, роль змішаного навчання, гейміфікації, виконано SWOT-аналіз для змішаного навчання. З'ясовані проблемні питання у проведенні коннективістських дистанційних курсів. Для перевірки сформуованих гіпотез був створений шеститижневий пілотний дистанційний курс, до складу якого увійшли найбільш важливі розділи: формування мети занять, модель перевернутого класу, інструменти для змішаного навчання, організація навчального процесу та оцінювання результатів навчання. Проведено навчальний процес для всіх бажаючих. На курс підписалося 218 слухачів, кількість учителів та викладачів університетів була приблизно однакова. Активних слухачів було 48, успішно закінчили курс 18 слухачів. Результати навчання та опитування слухачів дозволяє створити дистанційний курс «Змішане навчання» для вчителів та викладачів вищих закладів освіти.

Ключові слова: дистанційне навчання, змішане (гібридне) навчання, коннективізм, ефективність, перевернутий клас, мікро-навчання.

Volodymyr Kukharenko

National Technical University "Kharkiv Polytechnical Institute", Kharkiv, Ukraine

DESIGN COURSE PROGRAM "BLENDED LEARNING"

The paper describes the main features of mixed teaching: the tasks of mixed learning, learning models, micro-training, video fragments, the new role of the teacher. To create a distance training course for teachers and university lecturers, an open three-week dialectical distance course was conducted. The peculiarities of the connectivist approach and the high level of the trainees allowed to determine the key components of the course "Mixed training". Tendencies in the development of education in the world, the role of mixed learning, gaming, analyzed SWOT analysis for mixed learning. The problematic issues in the conductivity of remote sensing courses have been clarified. To test the formed hypotheses, a six-week pilot distance course was created, which included the most important sections: the formation of the goal of the class, the model of the inverted class, tools for mixed instruction, the organization of the learning process and the evaluation of learning outcomes. The educational process was conducted for all comers. The course was signed by 218 students, the number of teachers and university teachers was approximately the same. Active listeners were 48, successfully completed the course - 18 listeners. The results of the training and

the interviews of the listeners make it possible to create a distance course "Mixed training" for the professional development of teachers and teachers of higher educational institutions.

Keywords: distance learning, blended (hybrid) learning, connectivity, efficiency, flipped class, micro-learning.

Кухаренко В.Н.

Национальний технічний університет «Харьківський політехнічний інститут», Харків, Україна

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ КУРСА «СМЕШАНОЕ ОБУЧЕНИЕ»

В работе описаны основные особенности смешанного обучения: задачи смешанного обучения, модели обучения, микрообучение, видеофрагменты, новая роль преподавателя. Для создания дистанционного курса повышения квалификации учителей и преподавателей университетов был проведен открытый трехнедельный коннективистский дистанционный курс. Особенности коннективистского подхода и высокий уровень слушателей курса позволил определить ключевые составляющие курса «Смешанное обучение». Были проанализированы тенденции развития образования в мире, роль смешанного обучения, геймификация, выполнен SWOT анализ для смешанного обучения. Выявлены проблемные вопросы в проведении коннективистских дистанционных курсов. Для проверки сформированных гипотез был создан шестинедельный пилотный дистанционный курс, в состав которого вошли наиболее важные разделы: формирование цели занятий, модель перевернутого класса, инструменты для смешанного обучения, организация учебного процесса и оценки результатов обучения. Проведен учебный процесс для всех желающих. На курс подписалось 218 слушателей, количество учителей и преподавателей университетов было примерно одинаково. Активных слушателей было 48, успешно закончили курс 18 слушателей. Результаты обучения и опросы слушателей позволяют создать дистанционный курс «Смешанное обучение» для повышения квалификации учителей и преподавателей высших учебных заведений.

Ключевые слова: дистанционное обучение, смешанное (гибридное) обучение, коннективизм, эффективность, перевернутый класс, микро-обучение.

Кушнір В. А.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУЮВАННЯ КВАДРАТНИХ РІВНЯНЬ І СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ З ПАРАМЕТРАМИ В MAPLE-СЕРЕДОВИЩІ

Досліджується проблема конструювання квадратних рівнянь і систем рівнянь з параметрами з використанням Maple-технології. На сьогодні в навчальний процес усе частіше впроваджуються «задачі зворотного мислення» (В.А.Крутенський) або просто «зворотні задачі» (П.М.Ерднієв). Задачі конструювання математичних завдань заздалегідь визначеного виду і з визначеними властивостями є зворотними завданнями, котрі розгортають ще один аспект навчальної ситуації і тим самим створюють «надлишок її бачення» (М.М.Бахтін). Розв'язування зворотних задач розвивають у студентів чи учнів мислення, уяву та інші вищі психічні функції. Однак їх упровадження в навчальний процес ще недостатнє. Однією з причин такої ситуації є недостатня кількість посібників з достатньою кількістю варіантів однотипних завдань. Особливо це стосується конструювання завдань з параметрами. Конструювання в «ручному режимі» вимагає значних часових, когнітивних, фізичних та інших затрат, несе в собі ризики технічних та обчислювальних помилок. У час інформаційного суспільства і цифрової економіки є всі можливості виконувати дії конструювання в певному ІКТ-середовищі (у нас Maple-середовище), що значною мірою розв'язує наведені проблеми конструювання, створює нове інтегративне

навчально-інформаційне середовище, дозволяє в автоматичному режимі продукувати достатню кількість різних варіантів однотипних завдань.

Задачі з параметрами є одними із завдань, розв'язання котрих вимагає від суб'єктів учіння творчості, зокрема нестандартного підходу до розв'язування. Кожна задача з параметрами вимагає свого окремого способу й алгоритму розв'язування і тому вимагає продуктивного учіння, що не вписується в стандартні способи й алгоритми. Стаття присвячена розв'язуванню наведених проблем.

Ключові слова: технологія, алгоритм, система лінійних рівнянь, математична модель.

Vasyl Kushnir

Central Ukrainian State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko, Kropivnitsky, Ukraine

TECHNOLOGY OF CONSTRUCTING OF QUADRATIC EQUATIONS AND SYSTEMS OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS WITH PARAMETERS IN A MAPLE-MEDIUM

The problem of constructing quadratic equations and systems of equations with parameters using Maple-technology is studied. Today, the "learning tasks of reverse thinking" (V.A. Krutetsky) or simply "inverse problems" (P.M.Erdniev) are increasingly being introduced into the educational process. The tasks of constructing mathematical tasks in advance of a certain type and certain properties are inverse problems that unfold another aspect of the learning situation and thereby create a "surplus of its vision" (M.M. Bakhtin). The solution of inverse problems develops students' thinking, imagination and other higher mental functions. However, their introduction into the educational process is still insufficient. One of the reasons for this situation is the insufficient number of benefits with a sufficient number of variants of the same type of tasks. Especially it concerns the construction of problems with parameters. Designing in "manual mode" requires significant temporary cognitive, physical and other efforts, carries the risks of allowing technical and computational errors. In the days of the information society and the digital economy, there are all the possibilities to perform the chain of design actions in a certain ICT environment (we have a Maple-environment). It solves the resulted difficulties of construction, creates a new educational and information environment, allows to produce automatically a sufficient number of different versions of the same type of tasks.

Tasks with parameters require creativity from the students, non-standard approaches to the solution. Each task with parameters requires the creation of its own method and algorithm for solving and productive learning. The article is devoted to solving of the above problems.

Key words: technology, algorithm, system of linear equations, mathematical modulation.

Кушнір В. А.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРАМИ В MAPLE-СРЕДЕ

Исследуются проблема конструирования квадратных уравнений и систем уравнений с параметрами с использованием Maple-технологии. Сегодня в учебный процесс все чаще внедряются «задачи обратного мышления» (В.А.Крутецкий) или просто «обратные задачи» (П.М.Эрдниева). Задачи конструирования математических заданий наперед определенного вида и определенными свойствами являются обратными задачами, которые разворачивают еще один аспект учебной ситуации и тем самым создают «излишек ее видения» (М.М.Бахтин). Решение обратных задач развивают в студентов или учеников мышление, воображение и другие высшие психические функции. Однако их внедрение в учебный процесс еще недостаточное. Одной из причин такой ситуации является недостаточное количество пособий с достаточным количеством вариантов однотипных заданий. Особенно это касается конструирования задач с параметрами. Конструирование в «ручном режиме»

требует значительных временных когнитивных, физических и других затрат, несет в себе риски допущения технических и вычислительных ошибок. Во времена информационного общества и цифровой экономики имеются все возможности выполнять цепочки действий конструирования в определенной ИКТ-среде (у нас Мерле-среда). Это в значительной степени решает приведенные трудности конструирования, создают новую учебно-информационную среду, позволяют в автоматическом режиме продуцировать достаточное количество различных вариантов однотипных заданий.

Задачи с параметрами требуют от субъектов учения творчества, нестандартных подходов к решению. Каждая задача с параметрами требует создание своего способа и алгоритма решения и продуктивного учения. Статья посвящена решению приведенных выше проблем.

Ключевые слова: технологии, алгоритм, система линейных уравнений, математическая модель.

Литвинова С.Г., Буров О.Ю.

Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, Київ, Україна

КОРПОРАТИВНІ СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ В ОСВІТІ: ДОСВІД ІКОРИСТАННЯ

У статті розглядаються методи, форми та питання безпеки соціальної мережі для школярів. Беручи до уваги зростаючий інтерес учнів до електронних комунікацій в електронних соціальних мережах (ЕСМ), описується їх місце в інформаційному освітньому середовищі. Зроблено класифікацію об'єктів та використання ЕСМ з метою допомоги вчителям та керівництву шкіл у навчанні учнів у корпоративній соціальній мережі. Виявлено основні компоненти корпоративних електронних соціальних мереж (КЕСМ): форми навчальної діяльності (індивідуальна, групова та колективна), форми організації навчання (тестування, дебати, дискусії, фоторепортаж, конкурс есе, віртуальний тур, веб-квест, відео-конференції), а також бази даних. Визначено конкретні аспекти використання певних форм для навчання учнів в ЕСМ залежно від типу соціальних об'єктів (повідомлення, окремі повідомлення, відеофайли, фотографії, аудіофайли, документи, коментарі та бліц-опитування). Обговорюється також безпека використання і вплив ЕСМ та КЕСМ на розвиток соціальної та культурної інтелектуальної діяльності учнів.

Ключові слова: форми навчання, корпоративні соціальні мережі, класифікація, вчитель, ІКТ.

Svitlana Lytvynova, Oleksandr Burov

Institute of Information Technologies and Learning Tools of National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

CORPORATE SOCIAL NETWORKS IN EDUCATION: EXPERIENCE OF USE

The paper discusses methods, forms and safety issues of social network usage for school students. Taking into consideration the growing interest of students to electronic communication in social networks (ESN), their place in the information educational environment is described. The classification of objects and use of ESNs was made to help teachers and school authority to teach students in the corporate social network. The basic components of corporate social networks (CESN) were revealed: forms of learning activity (individual, group, and collective), forms of learning organization (quiz, debates, discussions, photo-story, essay contest, a virtual tour, mini design web quest, and conference video-lesson), and database. Particular aspects of the use of certain forms for students training in ESN according to the type of social objects (messages, individual messages, video files, photos, audio files, documents, comments, and blitz-survey) were defined. Student safety when using ESN and CESN impact on a student social and cultural intelligence development are discussed as well.

Keywords: learning forms, corporate social networks, classification, teacher, ICT.

Литвинова С.Г., Буров О.Ю.

**Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины,
Киев, Украина**

КОРПОРАТИВНЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ В ОБРАЗОВАНИИ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В статье рассматриваются методы, формы и вопросы безопасности социальной сети для школьников. Принимая во внимание растущий интерес учащихся к электронным коммуникациям в электронных социальных сетях (ЭСС), описывается их место в информационной образовательной среде. Проведена классификация объектов и использования ЭССМ с целью помощи учителям и руководству школ в обучении учеников в корпоративной социальной сети. Выявлены основные компоненты корпоративных электронных социальных сетей (КЭСС): формы учебной деятельности (индивидуальная, групповая и коллективная), формы организации обучения (тестирование, дебаты, дискуссии, фоторепортаж, конкурс эссе, виртуальный тур, веб-квест, видеоконференции), а также базы данных. Определены конкретные аспекты использования определенных форм для обучения учеников в ЭСС в зависимости от типа социальных объектов (сообщения, отдельные сообщения, видеофайлы, фотографии, аудиофайлы, документы, комментарии и блиц-опрос). Обсуждается также безопасность учеников и влияния ЭСС и КЭСС на развитие социальной и культурной интеллектуальной деятельности учащихся.

Ключевые слова: формы обучения, корпоративные социальные сети, классификация, учитель, ИКТ.

Монахова Т. В.

**Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв,
Україна**

ІНФОРМАЦІЙНО-ЗМІСТОВА СПЕЦИФІКА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «СУЧАСНА УКРАЇНСЬКА МОВА ЗМІ» НА ФАКУЛЬТЕТАХ ЖУРНАЛІСТИКИ

У статті розглянуто змістове планування навчальної дисципліни «Сучасна українська мова ЗМІ», обґрунтовано її важливість і вписаність у загальний навчальний процес на спеціальності «Журналістика» відповідно до навчального плану спеціальності, окреслено ключові напрями й проблеми, що потребують уваги майбутніх журналістів. «Сучасна українська мова ЗМІ» – курс, що інтегрує власне мовознавчі та когнітивні, комунікативні, семіотичні тощо підходи до розгляду функціонування державної мови в засобах масової інформації. Така настанова передбачає розгляд низки мовознавчих проблем, зокрема правописних (правописна дискусія в Україні; особливості трансліту іншомовних назв, види композицій журналістських текстів, лонґриди, шотриди тощо), проблем когнітивних, наприклад, поняття мовної гри у ЗМІ, гендерні аспекти мови ЗМІ, проблема мови ворожнечі тощо, а також комунікативних підходів, зокрема, теорію комунікативних актів, роботу з різними типами інформації, фактчекінг, мовну специфіку соціальних мереж тощо. Пропонована навчальна дисципліна є водночас пропедевтичною для подальших журналістських дисциплін, а також підсумковою для «мовного блоку журналістських курсів» – дисциплін «Практикум з української мови», «Стилістика і культура української мови» тощо.

Ключові слова: сучасна українська мова ЗМІ, правописна дискусія в Україні, мова Інтернету, інформація, курс, заголовок.

Tetiana Monakhova

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

THE INFORMATION AND CONTENT SPECIFICITY OF THE TEACHING THE DISCIPLINE "MODERN UKRAINIAN LANGUAGE OF MEDIA" AT THE JOURNALISM FACULTIES

The article deals with the content planning of the discipline "The Modern Ukrainian Language of Mass Media". Its importance and inscription in the general educational process at the specialty "The Journalism" in accordance with the curriculum of the specialty are substantiated, the key directions and problems that need attention of future journalists are outlined. "The Modern Ukrainian Language of Mass Media" is a course that integrates linguistic and cognitive, communicative, semiotic, and other approaches to considering the functioning of the state language in the media. Such an approach involves consideration of a number of linguistic problems, in particular spelling (the spelling debate in Ukraine, peculiarities of the transliteration of foreign language names, the types of journalistic texts compositions, longevity, tricksters, etc.), cognitive problems, for example, the language game in the media, the gender aspects of the language of the media, the problem of hate-speech etc., as well as communicative approaches, in particular, the theory of communicative acts, the working with different types of information, fact checking, the linguistic specifics of social networks, etc. The offered academic discipline is simultaneously propaedeutic for further journalistic disciplines, as well as the summary for the "language block of journalistic courses" – the disciplines "The Practical Ukrainian Language", "The Stylistics and Culture of the Ukrainian Language", etc.

Keywords: the modern Ukrainian language of media, spelling debate in Ukraine, Internet language, information, discourse, title.

Монахова Т.В.

Черноморский национальный университет имени Петра Могилы, Николаев, Украина

ИНФОРМАЦИОННО-СМЫСЛОВАЯ СПЕЦИФИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЙ УКРАИНСКИЙ ЯЗЫК СМИ» НА ФАКУЛЬТЕТАХ ЖУРНАЛИСТИКИ

В статье рассматривается содержательное планирование учебной дисциплины «Современный украинский язык СМИ», обосновывается ее важность и вписанность в общий учебный процесс на специальности «Журналистика» в соответствии с учебным планом специальности, обозначаются ключевые направления и проблемы, требующие внимания будущих журналистов. «Современный украинский язык СМИ» – курс, интегрирующий собственно языковедческие и когнитивные, коммуникативные, семиотические и другие подходы к рассмотрению функционирования государственного языка в средствах массовой информации. Такая установка предполагает рассмотрение ряда языковедческих проблем, в частности правописания (правописная дискуссия в Украине, особенности транслита иностранных названий, виды композиций журналистских текстов, лонгриды, шотриды и т.д.), проблем когнитивных, например, понятие языковой игры в СМИ, гендерные аспекты языка СМИ, проблема языка вражды и т.д., а также коммуникативных подходов, в частности, теорию коммуникативных актов, работу с различными типами информации, фактчекинг, языковую специфику социальных сетей и тому подобное. Предлагаемая учебная дисциплина является одновременно пропедевтической для дальнейших журналистских дисциплин, а также итоговой для «языкового блока журналистских курсов» – дисциплин «Практикум по украинскому языку», «Стилистика и культура украинского языка» и другие.

Ключевые слова: современный украинский язык СМИ, правописная дискуссия в Украине, речь Интернета, информация, дискурс, заголовок.

Таточенко В. І., Шипко А. Л.

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Стаття присвячена актуальній проблемі професійної педагогічної освіти – сучасним тенденціям оновлення системи професійної підготовки майбутнього вчителя математики.

Актуальність дослідження зумовлена стрімкими змінами у суспільстві, які передбачають внесення змін до мети підготовки мовлення до життя, що вимагає від учителя переходу від знаннєвої моделі освіти до компетентнісної. Це зумовлює принципову необхідність переосмислити усі фактори, від яких залежить якість освітнього процесу.

У статті на основі аналізу суспільного виробництва у суспільствах різних типів уточнено мету загальної освіти на етапі переходу від індустріального до постіндустріального суспільства. Уточнена мета пояснює необхідність змін як математичної освіти у загальноосвітніх навчальних закладах, так і системи фахової підготовки вчителів математики.

На основі аналізу стану проблеми виокремлено низку суперечностей в підготовці майбутніх учителів математики, які будуть працювати у якісно нових умовах постіндустріального інформаційного суспільств, для яких характерні стрімкий розвиток і динамічність, актуалізована проблема підготовки вчителів до професійної діяльності в новому, у комунікаційному середовищі, коли старіння відомостей відбувається швидше, ніж завершується навчальний цикл в освітньому закладі.

Поняття «професійна діяльність вчителя математики» визначено, як цілісну цілеспрямовану складну відкриту нестабільну динамічну педагогічну систему, функціонування якої передбачає опору на певні підсистеми, що забезпечують готовність студентів до ефективної педагогічної діяльності. Взаємозв'язок підсистем на основі їх інтеграції дозволяє досягти основну мету системи – підготувати компетентного вчителя математики. Функціонування такої системи забезпечує створення умов для розвитку особистості майбутнього вчителя математики на основі оволодіння змістом математичної освіти, діяльнісно-операційною стороною навчання тощо.

Оновлення методичної системи майбутніх учителів математики розглядається, як оновлення сукупності п'яти компонентів: цілей, змісту, методів, засобів та організаційних форм навчання.

Мета оновленої методичної системи полягає у формуванні в майбутніх учителів математики професійної компетентності, яка виявляється у здатності до організації процесів навчання математики на рівні сучасних вимог, спроможності успішно розв'язувати професійні задачі, що виникають у процесі навчання і ґрунтуються на теоретичній та практичній готовності до навчання учнів.

Традиційний зміст професійної підготовки майбутніх учителів математики оновлено з урахуванням сучасного етапу розвитку шкільної математичної освіти шляхом включення студента в навчальну діяльність; проектування навчальної діяльності студента як поетапної самостійної роботи; використання методів навчання, які моделюють зміст професійної діяльності; розробка компетентнісно-орієнтованих програм, курсів професійних дисциплін, де до кожного модуля додається перелік компетентностей (або компетенцій), що формуються через його вивчення; переорієнтація на міждисциплінарність і поліпрофесіональність, як середовища, в яке піде випускник, так і самого освітнього простору.

Елементами змісту є сучасні професійні підходи до навчання учнів математики, цей зміст опановується студентами засобами навчання.

На сучасному етапі активні методи навчання реалізуються в межах певних технологій, тому методи, засоби, організаційні форми навчання доцільно замінити структурним компонентом «технологія навчання». Використання технологій навчання допомагає змодельовати зміст майбутньої професійної діяльності та передбачити активне включення студентів у навчальну діяльність динамічний рух діяльності студента від навчальної діяльності через квазіпрофесійної і навчально-професійної до професійної діяльності; особистісне включення студента в навчальну діяльність; проектування навчальної діяльності студента як поетапної самостійної роботи; використання методів навчання, які моделюють зміст професійної діяльності.

Особливістю сучасної системи освіти є те, що інформаційний простір виступає у якості її оболонки. Виходячи з цього, намітилася тенденція отримання комп'ютером та навчальним віртуальним простором якостей суб'єктів педагогічного процесу. У зв'язку з цим уточнено місце НІТ у підготовці майбутніх учителів математики.

Ключові слова: система, ЗВО, професійна підготовка, навчання математики.

Vladimir Tatochenko, Andrii Shypko

Kherson state university, Kherson, Ukraine

MODERN TRENDS TO UPGRADE THE PROFESSIONAL TRAINING SYSTEM OF THE FUTURE MATHEMATICS TEACHER

An article devoted to the actual problem of professional pedagogical education - the modern tendencies of updating the system of professional training of the future teacher of mathematics.

The relevance of the study is due to rapid changes in society, which involve making changes to the goal of preparing speech to life, which requires the teacher to transition from the knowledge model to the competent. This necessitates a fundamental need to rethink all the factors on which the quality of the educational process depends.

In the article, based on the analysis of social production in societies of different types, the goal of general education at the stage of transition from industrial to postindustrial society is specified. The specified purpose explains the necessity of changes as a mathematical education in general educational institutions, as well as the system of professional training of teachers of mathematics.

On the basis of the analysis of the state of the problem, a number of contradictions in the preparation of future mathematics teachers who will work in qualitatively new conditions of postindustrial information societies, which are characterized by rapid development and dynamism, is highlighted, the problem of preparing teachers for professional activity in a new, communicative environment, when the aging of information occurs faster than the educational cycle in an educational institution ends.

The term "professional activity of the teacher of mathematics" is defined as a holistic purposeful complex open volatile dynamic pedagogical system, the functioning of which involves resistance to certain subsystems that ensure the readiness of students for effective pedagogical activity. The interconnection of subsystems on the basis of their integration allows achieving the main goal of the system - to prepare a competent teacher of mathematics. The functioning of such a system provides the creation of conditions for the development of the personality of the future teacher of mathematics on the basis of mastering the content of mathematical education, the active and operational side of training, etc.

Updating the methodology of future mathematics teachers is considered as an update to a set of five components: goals, content, methods, tools and organizational learning forms.

The purpose of the updated methodical system is to form the future professional mathematics teachers of professional competence, which manifests itself in the ability to organize the processes of teaching mathematics at the level of modern requirements, the ability to successfully solve professional problems that arise in the learning process and are based on theoretical and practical readiness for learning pupils.

The traditional content of the training of future teachers of mathematics has been updated taking into account the current stage of development of school mathematical education by including a student in educational activity; designing student's educational activity as a step-by-step independent work; use of teaching methods that simulate the content of professional activity; development of competence-oriented programs, courses of professional disciplines, where each module adds a list of competencies (or competences) that are formed through its study; the reorientation to interdisciplinary and polyprofessionalism, as the environment in which the graduate will go, as well as the educational space itself.

Elements of the content are modern professional approaches to the study of mathematics students, this content is mastered by students means education.

At the present stage, active teaching methods are implemented within the framework of certain technologies, therefore, it is advisable to replace the methods, means, organizational forms of training with the structural component of the "learning technology". The use of training technology helps to simulate the content of future professional activities and to anticipate the active inclusion of students in learning activities, the dynamic movement of student activity from educational activities through quasi-professional and vocational-professional to professional activity; personal inclusion of a student in educational activity; designing student's educational activity as a step-by-step independent work; use of teaching methods that simulate the content of professional activity.

The peculiarity of modern education system is that information space acts as its shell. Proceeding from this, there was a tendency to get the computer and educational virtual space of qualities of subjects of pedagogical process. In this connection, the place of NIT in the preparation of future teachers of mathematics is refined.

Key words: system, university, vocational training, mathematics training.

Таточенко В. И., Шипко А. Л.

Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОБНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Статья посвящена актуальной проблеме профессионального педагогического образования – современным тенденциям обновления системы профессиональной подготовки будущего учителя математики.

Актуальность исследования обусловлена стремительными изменениями в обществе, предусматривающих внесение изменений в цели подготовки речи к жизни, требует от учителя перехода от знаниевой модели образования к компетентностной. Это обуславливает принципиальную необходимость переосмыслить все факторы, от которых зависит качество образовательного процесса.

В статье на основе анализа общественного производства в обществах разных типов уточнено цель общего образования на этапе перехода от индустриального к постиндустриальному обществу. Уточненная цель объясняет необходимость изменений как математического образования в общеобразовательных учебных заведениях, так и системы профессиональной подготовки учителей математики.

На основе анализа состояния проблемы выделены ряд противоречий в подготовке будущих учителей математики, которые будут работать в качественно новых условиях постиндустриального информационного общества, для которых характерны стремительное развитие и динамичность, актуализированная проблема подготовки учителей к профессиональной деятельности в новой, в коммуникационной среде, когда старение сведений происходит быстрее, завершается учебный цикл в образовательном учреждении.

Понятие «профессиональная деятельность учителя математики» определено, как целостную целенаправленную сложную открытую нестабильную динамическую педагогическую систему, функционирование которой предусматривает опору на определенные подсистемы, обеспечивающие готовность студентов к эффективной педагогической деятельности. Взаимосвязь подсистем на основе их интеграции позволяет достичь основной цели системы - подготовить компетентного учителя математики. Операция такой системы обеспечивает создание условий для развития личности будущего учителя математики на основе овладения содержанием математического образования, деятельно-операционной стороной обучения и тому подобное.

Обновления методической системы будущих учителей математики рассматривается как обновление совокупности пяти компонентов: целей, содержания, методов, средств и организационных форм обучения.

Цель обновленной методической системы заключается в формировании у будущих учителей математики профессиональной компетентности, которая проявляется в

способности к организации процессов обучения математике на уровне современных требований, способности успешно решать профессиональные задачи, возникающие в процессе обучения и основываются на теоретической и практической готовности к обучению учеников.

Традиционное содержание профессиональной подготовки будущих учителей математики обновлено с учетом современного этапа развития школьного математического образования путем включения студента в учебную деятельность; проектирования учебной деятельности студента как поэтапной самостоятельной работы; использование методов обучения, моделирующих содержание профессиональной деятельности; разработка компетентно-ориентированных программ, курсов профессиональных дисциплин, где к каждому модулю прилагается перечень компетентностей (или компетенций), которые формируются из-за его изучения; переориентация на междисциплинарность и полипрофессиональность, как среды, в которую пойдет выпускник, так и самого образовательного пространства.

Элементами содержания являются современные профессиональные подходы к обучению учащихся математике, это содержание осваивается студентами средствами обучения.

На современном этапе активные методы обучения реализуются в рамках определенных технологий, поэтому методы, средства, организационные формы обучения целесообразно заменить структурным компонентом «технология обучения». Использование технологий обучения помогает смоделировать содержание будущей профессиональной деятельности и предусмотреть активное включение студентов в учебную деятельность динамичное движение деятельности студента от учебной деятельности через квазипрофессиональной и учебно-профессиональной к профессиональной деятельности; личностное включение студента в учебную деятельность; проектирования учебной деятельности студента как поэтапной самостоятельной работы; использование методов обучения, моделирующих содержание профессиональной деятельности.

Особенностью современной системы образования является то, что информационное пространство выступает в качестве ее оболочки. Исходя из этого наметилась тенденция получения компьютером и учебным виртуальным пространством качеств субъектов педагогического процесса. В связи с этим уточнено место ИИТ в подготовке будущих учителей математики.

Ключевые слова: система, ВУЗ, профессиональная подготовка, обучение математике.

Ткачук Г.В.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, Україна

ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Стаття присвячена розгляду проблеми змішаного навчання у закладах вищої освіти. Зокрема, у статті аналізуються законодавчі документи щодо впровадження інформаційних технологій у навчальний процес, стратегій вищої освіти, запровадження дистанційного навчання, що дає змогу визначити актуальність розгляду питання змішаного навчання. Автором також здійснюється аналіз поняття змішаного навчання на основі трактувань, поданих у науково-педагогічній літературі. Такий аналіз дав змогу визначити неоднозначність та некоректність представлених тверджень, а також запропонувати власне бачення цього терміну. З метою визначення переваг змішаного навчання, здійснено аналіз позитивних та негативних сторін усіх технологій, що поєднуються в системі змішаного навчання. На основі аналізу різних моделей навчання визначено найбільш оптимальні такі моделі, як модель ротації за станціями та модель «Перевернутий клас». Наведено приклад використання поєднання цих моделей у процесі вивчення теми «Будова комп'ютера» студентами напряму підготовки «Інформатика». Заняття проводиться в декілька етапів та

передбачає, в межах основного блоку, зміну режиму протягом п'яти «станцій». На основі проведеного дослідження визначено загальнодидактичні та методичні принципи організації змішаного навчання.

Ключові слова: змішане навчання, ротаційна модель, моделі змішаного навчання, електронне навчання, дистанційне навчання, мобільне навчання.

Halyna Tkachuk

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine

BLENDED LEARNING AND FEATURES OF THE USE OF THE ROTATION MODEL IN THE EDUCATIONAL PROCESS

The article analyzes of the problem of blended learning in higher education institutions. In particular, the article analyzes the legislative documents about the implementation of information technologies in the educational process, strategies for higher education, the introduction of distance learning, that determine importance of blended learning. The author also analyzes the concept of blended learning based on the definitions that are considered in the scientific and pedagogical literature. That analysis determines the ambiguity and incorrectness of the different definitions. It was proposed author's definition for this term. For order to identify the benefits of blended learning, it was analyzed of the positive and negative aspects of all technologies that are combined in the system of blended learning. Based on the analysis of different learning models, it was determined that the most optimal models is the station rotation model and the flipped classroom. The article provides an example of the use of a combination of these models for learning the topic "Computer Structure" by the students of the direction of training "Informatics". The education session was taking place in several stages and involves changing the five stations. Based on the conducted research was identified the general didactic and methodical principles of organization of blended learning.

Key words: blended learning, the rotation model, model of blended learning, e-learning, distance learning, mobile learning.

Ткачук Г. В.

Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Умань, Украина

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Статья посвящена рассмотрению проблемы смешанного обучения в учреждениях высшего образования. В частности, в статье анализируются законодательные документы по внедрению информационных технологий в учебный процесс, стратегий высшего образования, внедрение дистанционного обучения, что позволяет определить актуальность рассмотрения вопроса смешанного обучения. Автором также осуществляется анализ понятия смешанного обучения на основе трактовок, представленных в научно-педагогической литературе. Такой анализ позволил определить неоднозначность и некорректность представленных утверждений, а также предложить свое видение этого термина. С целью определения преимуществ смешанного обучения, осуществлен анализ положительных и отрицательных сторон всех технологий, которые объединяются в системе смешанного обучения. На основе анализа различных моделей обучения определены наиболее оптимальные модели, а именно модель ротации по станциям и модель «Перевернутый класс». Приведен пример использования сочетания этих моделей в процессе изучения темы «Устройство компьютера» студентами направления подготовки «Информатика». Занятие проводится в несколько этапов и предусматривает, в пределах основного блока, изменение режима в рамках пяти «станций». На основе проведенного исследования определены в общих чертах дидактические и методические принципы организации смешанного обучения.

Ключевые слова: смешанное обучение, ротационная модель, модели смешанного обучения, электронное обучение, дистанционное обучение, мобильное обучение.

Хомченко А. Н.¹, Коваль Н. В.¹, Осипова Н. В.²

¹Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, Україна

²Херсонський державний університет, Херсон, Україна

КОМП'ЮТЕРНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗІ СКІНЧЕННИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ

У роботі розглянута задача побудови базисних функцій чотирикутного скінченного елемента п'ятого порядку засобами системи комп'ютерної алгебри Maple. Лагранжева апроксимація такого скінченного елемента містить 36 вузлів: 20 вузлів по периметру та 16 внутрішніх вузлів. Розглянуто альтернативні моделі зі зменшеною кількістю внутрішніх вузлів. Наведено графіки базисних функцій та когнітивні портрети ліній нульового рівня. Робота направлена на дослідження можливостей застосування сучасних інформаційних технологій під час викладання окремих математичних дисциплін.

Ключові слова: інформаційні технології, комп'ютерні математичні пакети, Maple, комп'ютерна графіка, скінченні елементи.

Anatoliy Khomchenko¹, Natalia Koval¹, Natalia Osipova²

¹Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

²Kherson State University, Kherson, Ukraine

COMPUTER EXPERIMENTS WITH FINITE ELEMENTS OF HIGHER ORDER

The paper deals with the problem of constructing the basic functions of a quadrilateral finite element of the fifth order by the means of the computer algebra system Maple. The Lagrangian approximation of such a finite element contains 36 nodes: 20 nodes perimeter and 16 internal nodes. Alternative models with reduced number of internal nodes are considered. Graphs of basic functions and cognitive portraits of lines of zero level are presented. The work is aimed at studying the possibilities of using modern information technologies in the teaching of individual mathematical disciplines.

Key words: information technology; computer mathematical packages; Maple; computer graphics; finite elements.

Хомченко А. Н.¹, Коваль Н. В.¹, Осипова Н. В.²

¹Черноморский национальный университет имени Петра Могилы, Николаев, Украина

²Херсонский государственный университет, Херсон, Украина

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ С КОНЕЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ

В работе рассмотрена задача построения базисных функций четырехугольного конечного элемента пятого порядка средствами системы компьютерной алгебры Maple. Лагранжева аппроксимация такого конечного элемента содержит 36 узлов: 20 узлов по периметру и 16 внутренних узлов. Рассмотрены альтернативные модели с уменьшенным количеством внутренних узлов. Приведены графики базисных функций и когнитивные портреты линий нулевого уровня. Работа направлена на исследование возможностей применения современных информационных технологий при преподавании отдельных математических дисциплин.

Ключевые слова: информационные технологии, компьютерные математические пакеты, Maple, компьютерная графика, конечные элементы.

Збірник наукових праць

Інформаційні технології в освіті

Випуск 4 (33)

Коректор – Вінник М.О., Тарасіч Ю.Г., Гнедкова О.О.
Комп'ютерне макетування – Панова К.О.

Фінансування видання
збірника наукових праць «Інформаційні технології в освіті» 4 (33)
здійснюється коштом
головного редактора професора О.В. Співаковського

Підписано до друку 27.12.17.
Умовн. друк. арк. 22.6. Наклад 300 пр. Зам. № __

Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73000, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27. Тел. (0552) 32-67-95.