

X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**МАТЕМАТИКА.
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.
ОСВІТА**

ЛУЦЬК-СВІТЯЗЬ

4–6 червня 2021 р.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

(друкуються в авторській редакції)

Луцьк – 2021

ОРГАНІЗАТОРИ:

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра загальної математики та методики навчання інформатики

Національний університет «Львівська політехніка»
Кафедра інформаційних систем та мереж

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

ГОЛОВА:

1. **Кушнір Роман Михайлович**, д-р фіз.-мат. наук, професор, дійсний член НАН України, директор Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача.

ЧЛЕНИ ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

2. **Биков Валерій Юхимович**, д-р техн. наук, професор, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.
3. **Провотар Олександр Іванович**, д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри Інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
4. **Турбал Юрій Васильович**, д-р техн. наук, професор кафедри прикладної математики Національного університету водного господарства.
5. **Пасічник Володимир Володимирович**, д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка», лауреат державної премії України в галузі науки і техніки, відмінник освіти України.
6. **Марчук Михайло Володимирович**, д-р фіз.-мат. наук, професор кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
7. **Максимук Олександр Васильович**, д-р фіз.-мат. наук, професор кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
8. **Чичурін Олександр В'ячеславович**, д-р фіз.-мат. наук, професор кафедри теорії функцій та методики навчання математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
9. **Бомба Андрій Ярославович**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інформатики і прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету.
10. **Голодюк Лариса Степанівна**, д-р пед. наук, доцент, заступник директора з науково-методичної діяльності комунального закладу «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського».
11. **Шило Володимир Петрович**, д-р фіз.-мат. наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України.

12. **Камінський Роман Миколайович**, д-р техн. наук, професор, Національний університет «Львівська політехніка».
13. **Берко Андрій Юліанович**, д-р техн. наук, професор, Національний університет «Львівська політехніка».
14. **Лупенко Сергій Анатолійович**, д-р техн. наук, професор, Тернопільський технічний університет імені Івана Пулюя.
15. **Литвин Василь Володимирович**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка».
16. **Кунанець Наталія Едуардівна**, д-р с-к. наук, професор кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка».
17. **Головко Володимир Адамович**, д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
18. **Чумаченко Дмитро Ігорович**, канд. техн. наук, доцент, заст. зав. кафедрою по навчально-методичній і науковій роботі.
19. **Проданюк Микола Михайлович**, канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка».
20. **Iryna Yevseyeva**, Research Associate, Newcastle University.
21. **Prof. Vitor Manuel Basto Fernandes**, Coordinator Professor at the Informatics Engineering Department, School of Technology and Management, Polytechnic Institute of Leiria (Portugal).
22. **Radovanovic Milan**, Ph.D Serbian Academy of science and arts geographical institute «Jovan Cvijic».
23. **Klaus ten Hagen** Prof. Dr. Ing. of the Faculty of Electrical Engineering and Computer Science, University of Applied Science Zittau / Görlitz – Germany.

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

ГОЛОВА:

1. **Федонюк Анатолій Ананійович**, канд. фіз.-мат. наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи та матеріально-технічного забезпечення Волинського національного університету імені Лесі Українки.

ЗАСТУПНИКИ:

2. **Яцюк Світлана Миколаївна**, канд. пед. наук, доцент, декан факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
3. **Хом'як Марія Ярославівна**, канд. фіз.-мат. наук, доцент, завідувач кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

4. **Юнчик Валентина Леонідівна**, заступник декана з навчально-методичної роботи факультету інформаційних технологій і математики, старший викладач кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ:

5. **Ройко Лариса Леонідівна**, канд. пед. наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

6. **Микитюк Інна Олексіївна**, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

7. **Миронюк Лілія Павлівна**, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

8. **Антонюк Богдан Петрович**, старший викладач кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

9. **Собчук Оксана Миколаївна**, канд. пед. наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

10. **Чепрасова Тетяна Іванівна**, канд. пед. наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

11. **Головін Микола Борисович**, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.

12. **Світницька Ірина Сергіївна**, здобувач Волинського національного університету імені Лесі Українки.

13. **Глинчук Людмила Ярославівна**, канд. фіз.-мат. наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.

14. **Гришанович Тетяна Олександрівна**, канд. фіз.-мат. наук, старший викладач, в. о. завідувача кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.

15. **Павленко Юлія Степанівна**, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, в. о. керівника відділу технічних засобів навчання «Центр інноваційних технологій і комп'ютерного тестування» Волинського національного університету імені Лесі Українки.

16. **Бичковська Ірина Миколаївна**, старший лаборант кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ І МАТЕМАТИКА

Багнюк І. Я. Задачі з параметрами.....	8
Вербицкий В. В., Андриеш В. А. О конечно-элементной аппроксимации уравнения Гельмгольца с граничными условиями Дирихле и Робина.....	10
Власик Г. М., Замрій І. В., Шкапа В. В. Оцінювання поведінки розв'язків певних задач з кліматології з використанням апарату нерівності типу Бернштейна – Нікольського для тригонометричних поліномів	12
Волощук С. Д., Стоян В. А. Математичне моделювання початково-крайового стану товстої пружної плити	14
Гарашенко Ф. Г., Матвієнко В. Т., Філімонов М. Б. Адаптивна апроксимація сигналів з використанням методів псевдообернення...	15
Гребенніков А. Б., Шуклін Г. В. Моделювання періодичних дестабілізуючих інформаційних впливів на посадову особу.....	16
Злосчастьєв Д. К., Черній Д. І. Математична модель для задачі Вагнера.....	18
Капустян О. В., Жук Т. Ю. Метод усереднення для задач оптимального керування на розв'язках диференціальних включень з напівнеперервною зверху многозначною правою частиною.....	19
Мазур Д. А., Пічкур В. В., Собчук В. В. Про критерій керованості лінійної дискретної системи зі зміною розмірності вектора стану.....	21
Мігдаль Г. А., Падалко Н. Й. Методика розв'язування рівнянь з модулями.....	23
Пампуха А. І. Аналіз залежностей у категоріальних даних.....	24
Семчишин Л. М. До застосування математичних методів в економіці.....	26
Семчук І. В., Падалко Н. Й. Теоретичні та методичні основи вивчення курсу за вибором «Прикладні задачі на екстремум».....	28
Федуник-Яремчук О. В., Гембарська С. Б., Гембарський М. В. Оцінки апроксимаційних характеристик класів типу Нікольського-Бесова періодичних функцій однієї та багатьох змінних.....	31

СЕКЦІЯ II ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Бригінець А. А., Мамчич І. Я., Місьонг Б. В., Приходько М. Д. Розробка комп'ютерних ігор – ефективний засіб для опанування інформаційних технологій та навчання програмуванню.....	33
Глинчук Л. Я., Глушук Т. О. Використання криптоалгоритмів при розробці сайтів.....	34
Головін М. Б., Головіна Н. А., Юнчик В. Л. Аудіо стеганографія засобами мови Python.....	36
Гришанович Т. О., Дмитрук Я. В. Технологія та засоби розробки ігрової програми – платформуєру.....	38
Дзей А. М., Яцюк С. М. Розробка інформаційної платформи популяризації Лесі Українки.....	40
Калинюк А. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у економіко-математичному моделюванні.....	41
Лаптев О. А., Собчук А. В., Барабаш А. О., Юзва А. С. Застосування сенсорних мереж при побудові функціонально стійких інформаційних систем.....	43
Мамчич Т. І., Ханін О. Г., Мамчич І. Я. Методи класифікації даних з реалізацією в програмі R	44
Павелчак-Данилюк О. Б. Використання інформаційних технологій для автоматизації бухгалтерського обліку.....	46
Пилипюк Т. М., Розумовська О. Б. Кваліметрична оцінка якості викладання математичних дисциплін на спеціальності «Комп'ютерні науки».....	48
Понепалюк А. А., Жумік В. М., Булатецький В. В. Збір вимог та проектування веб-порталу кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки ВНУ імені Лесі Українки.....	50
Поперешняк С. В., Зозуля І. С., Дармосюк В. М. Е-портфоліо – особливості впровадження в практику освітнього процесу	52
Поперешняк С. В., Юрчук І. А., Бойченко Н. В., Боярський О. В. Мобільні технології в структурі медичних інформаційних систем...	54
Сверєда В. О., Булатецький В. В., Булатецька Л. В. Проектування засобів звітності роботи учасників за курсами для LMS MOODLE...	56
Собчук В. В., Барабаш О. В., Мусієнко А. П., Лаптев С. О. Організація інформаційної системи підприємства із застосування методології адаптивного накопичення діагностичної інформації.....	58

СЕКЦІЯ III ОСВІТА

Антонюк Б. П. Системи програмування як засіб вивчення основ програмування.....	60
Забейда І. В., Миронюк Л. П. Особливості використання методу проєктів в освітньому процесі початкової школи.....	62
Заяць Н. А., Собчук О. М. Електронний журнал вчителя. Особливості розробки та використання.....	64
Касянчук В. В., Падалко Н. Й. Теоретичні та методичні засади викладання курсу за вибором «задачі економічного змісту» в школі	66
Каун Ю. В., Собчук О. М. Особливості підготовки майбутніх фахівців комп'ютерної інженерії в умовах дистанційного навчання.....	68
Книш Ю. В., Яцюк С. М. Методика вивчення інформатики в профільних класах ЗОШ.....	70
Кравчук О. М. Формування професійних компетентностей майбутніх вчителів математики при навчанні неевклідових геометрій.....	72
Куриляк П. В., Собчук О. М. Постановка задачі та огляд засобів розробки інтерфейсу інтерактивного навчального курсу.....	74
Медведюк Т. В., Миронюк Л. П. Розвиток логічного мислення учнів початкової школи засобами інформаційно-комунікаційних технологій.....	76
Острей О. Р., Павленко Ю. С. Моніторингові засоби платформи дистанційного навчання Moodle, як спосіб управління ризиками освітньої системи у період пандемії COVID-19.....	78
Падалко А. М., Падалко Н. Й., Диня О. І., Трачук Т. В. Формування професійних компетентностей майбутніх програмістів при вивченні математичних дисциплін.....	80
Приходько Л. А., Ройко Л. Л. Особливості організації освітнього процесу учнів початкової школи із застосуванням технологій дистанційного навчання.....	81
Сьомак О. В., Ройко Л. Л. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках у початковій школі.....	84
Філюк Н. Й., Яцюк С. М. Організація командної роботи на уроках інформатики в загальноосвітніх школах.....	87
Хомяк М. Я., Гнатюк Ю. М. Особливості формування електронної методичної скарбнички вчителя інформатики.....	89
Швай О. Л. До питання професійної підготовки майбутніх вчителів математики.....	91
Юнчик В. Л., Яцюк С. М., Федонюк А. А., Оксентюк Т. П. Особливості представлення даних та знань в навчальних системах	93
Яцюк С. М., Хомяк М. Я., Юнчик В. Л., Сачук Ю. В. Методика розробки веб-орієнтованої навчальної системи.....	95
Відомості про авторів	98

СЕКЦІЯ І

МАТЕМАТИКА

ЗАДАЧІ З ПАРАМЕТРАМИ

Багнюк І. Я.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Задачі з параметрами займають значне місце серед вступних іспитів з математики до вищих навчальних закладів та завдань зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Вміння розв'язувати такі задачі показують майстерність володіння математичними фактами, основними властивостями функцій та високий рівень логічного мислення.

Параметр (від грец. παράμετρον – той, що відміряє) – величина, значення якої слугують для встановлення відповідності між елементами деякої множини. Якщо ж у рівняння крім невідомих величин входять числа, що позначені буквами, які не вказані, але вважаються відомими на деякій числовій множині, то вони називаються параметрами.

Програма шкільного курсу з математики не передбачає формування вмінь розв'язування задач з параметрами. Також вони зустрічаються серед турнірних та олімпіадних задач. Основні задачі зводяться до відшукування розв'язків рівнянь, нерівностей та їх систем, залежно від значення параметра. Але перше знайомство з ними відбувається у школі при введенні деяких понять. Наприклад,

— лінійної функції: $y = kx + b$, де x та y — змінні, а k і b — параметри;

— квадратного рівняння: $ax^2 + bx + c = 0$, де x — змінна, a, b, c — параметри, $a \neq 0$.

Універсального методу для розв'язування параметричних задач не існує. Основними методами розв'язування задач з параметрами є аналітичний та графічний. Проте існують задачі, в яких неможливо знайти розв'язки за допомогою даних методів. Тому їх розв'язування здійснюють з використанням властивостей функцій, області визначення та значень, парності та монотонності.

Наведемо приклади використання аналітичного та графічного методів для розв'язання задач з параметрами. Розглянемо задачу.

Задача 1. Залежно від параметра a розв'яжіть рівняння

$$ax^2 + 12x - 3 = 0.$$

Якщо $a = 0$, то рівняння має один корінь $x = \frac{1}{4}$. У випадку $a \neq 0$ маємо квадратне рівняння з параметром. Відшукаємо дискримінант:

$$D = 144 + 12a = 12 * (12 + a).$$

Залежно від значення дискримінанта рівняння може мати один корінь, два корені або жодного. Отримаємо:

при $a = -12$ рівняння матиме один корінь, а саме $x = \frac{1}{2}$;

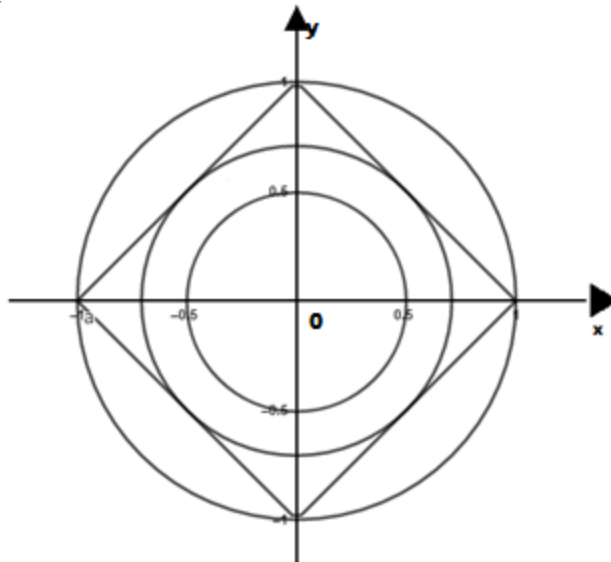
при $a < -12$ рівняння не матиме коренів;

при $a > -12$ і $a \neq 0$ рівняння матиме два корені $x_{1,2} = \frac{-12 \pm \sqrt{144 + 12a}}{2a}$.

Задача 2. Знайдіть усі значення параметра a , при яких система рівнянь не має розв'язків.

$$\begin{cases} |x| + |y| = 1; \\ x^2 + y^2 = a. \end{cases}$$

Застосуємо графічний метод.



Перше рівняння на площині опише квадрат з вершинами у точках $(1; 0)$, $(0; 1)$, $(-1; 0)$, $(0; -1)$. Друге — коло з центром у початку координат і радіуса \sqrt{a} . Точки перетину кола з квадратом будуть коренями даної системи.

При $a < 0$ система не має розв'язку, бо радіус не може бути від'ємним числом.

При $a = \frac{1}{2}$ і $a = 1$ система має 4 розв'язки.

При $0 \leq a < \frac{1}{2}$ система не має розв'язків.

При $\frac{1}{2} < a < 1$ система має 8 розв'язків.

При $a > 1$ система не має розв'язків.

Вибираємо ті значення параметра, при яких система не має розв'язків.

Отже, система рівнянь не матиме розв'язків при $a \in [0; \frac{1}{2}) \cup (1; +\infty)$.

Список використаних джерел:

1. Горштейн П. І. Задачі с параметрами / П. І. Горштейн, В. Б. Полонский, М. С. Якір. // К.: РИА «Текст». МП «ОКО», 1992. – 288 с.
2. Михайленко Л. І. Задачі з параметрами / Л. І. Михайленко, Т. Г. Платова // Математика в школах України. – 2008. – № 16-18 – С. 208-210.
3. Мерзляк А. Г. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики : 9 клас / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір // Х. : Гімназія, 2017. – 160 с.

О КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ АППРОКСИМАЦИИ УРАВНЕНИЯ ГЕЛЬМГОЛЬЦА С ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ДИРИХЛЕ И РОБИНА

Вербицкий В. В., Андриеш В. А.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

Краевая задача для уравнения Гельмгольца

$$\Delta u + k^2 u = f,$$

где k – волновое число, возникает в ряде физических задач, в частности в проблеме рассеивания волн и взаимодействия жидкости и твердого тела [1, 2].

Данная работа посвящена построению численного решения одномерного уравнения Гельмгольца со смешанными граничными условиями Дирихле и Робина методом конечных элементов (МКЭ).

Качество численных решений уравнения Гельмгольца существенно зависит от физического параметра k . Шаг h необходимо корректировать с учетом волнового числа k . В вычислениях с низким волновым числом это приводит к довольно корректным результатам, однако, результат ухудшается, если волновое число k увеличивается [3]. Возникает эффект «загрязнения», который заключается в том, что в узлах сетки точное и численное решения существенно разнятся [4, 5].

В работе [6] предложен, а затем в [7, 8] разработан так называемый обобщенный МКЭ (Generalized FEM, или GFEM), идея которого состоит в учете структуры конкретного уравнения при построении конечномерного пространства.

Нами предлагается для решения данной проблемы использовать точную схему МКЭ [9, 10]. Идея метода заключается в построении базисных функций конечно-элементных пространств на основе решений задачи Дирихле для однородного уравнения Гельмгольца. При таком выборе базисных функций точное и конечно-элементное решения задачи в узлах сетки совпадают. Этот результат можно трактовать как проявление суперсходимости МКЭ, которое состоит в том, что в рассматриваемой области могут найтись точки, в которых разность точного и конечно-элементного решений стремится к нулю быстрее, чем некоторая норма разности этих решений. Это явление впервые описано в работе [12], а термин «superconvergence» впервые использован в статье [13]. С тех пор суперсходимость МКЭ стала темой активных исследований (см., например, [14, 15, 16]).

Список использованных источников:

1. Dautray R. Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology / R. Dautray, L. Lions // Vol. 1, Springer-Verlag, New York, 1990.
2. Junger M.C. Sound, Structures and Their Interaction / M.C. Junger, D. Feit // 2nd edition, MIT Press, Cambridge, MA, 1986.

3. Ihlenburg F. Finite element solution of the Helmholtz equation with high wave number. Part I: The h-version of the FEM / F. Ihlenburg, I. Babuska // *Computers Math. Applic.* Vol. 30, No. 9, pp. 9-37, 1995.
4. Babuska I. Pollution-error in the h-version of the finite-element method and the local quality of a-posteriori error estimators / I. Babuska, T. Strouboulis, A. Mathur, S. Upadhyay // *Finite Elements in Analysis and Design*. Volume 17, Issue 4, 1994, Pages 273-321.
5. Babuska I.M. Is the pollution effect of the FEM avoidable for the Helmholtz equation considering high wave numbers? / I. M. Babuska, S. A. Sauter // *SIAM J. Numer. Anal.* 1997. V. 34. № 6. P. 2392-2423.
6. Babuska I. Special finite element methods for a class of second order elliptic problems with rough coefficients / I. Babuska, G. Caloz, J. Osborn // *SIAM J. Numer. Anal.* 1994. V. 31. № 4. P. 945-981.
7. Melenk J.M. The partition of unity finite element method: Basic theory and applications / J. M. Melenk, I. Babuska // *Comput. Meth. Appl. Mech. Engng.* 1996. V. 139. № 1-4. P. 289-314.
8. Babuska I. The partition of unity finite element method / I. Babuska, J. M. Melenk // *Int. J. Numer. Meth. Engng.* 1997. V. 40. № 4. P. 727-758.
9. Панин А. А. О проблеме суперсходимости алгоритмов метода конечных элементов / А. А. Панин // *Ж. вычисл. матем. и матем. физ.*, 2008, Т. 48, № 12, 2180 – 2185.
10. Verbitskyi V. An exact finite element scheme of the boundary value problem for an ordinary differential equation / V. Verbitskyi, A. Loktev // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. прикл. матем. та інф.* 2020. Вип. 28. С. 82-87.
11. Aziz A.K. A two point boundary value problem with a rapidly oscillating solution / A.K. Aziz, R.B. Kellogg, A.B. Stephens // *Numer. Math.* 53, 107 – 121, 1988.
12. Оганесян Л. А. Исследование скорости сходимости вариационно-разностных схем для эллиптических уравнений второго порядка в двумерной области с гладкой границей / Л. А. Оганесян, Л. А. Руховец // *Ж. вычисл. матем. и матем. физ.* 1969. Т. 9. № 5. С. 1102-1120.
13. Douglas J. Superconvergence for Galerkin methods for the two-point boundary problem via local projections. / J. Douglas, T. Dupont // *Numer. Math.*, 21 (1973), pp. 270-278.
14. Zienkiewicz O. C. The superconvergence patch recovery and a posteriori error estimates, Part 2, Error estimates and adaptivity / O.C. Zienkiewicz, J. Z. Zhu // *Internat. J. Numer. Methods Engrg.*, 33(1992), pp. 1365-1382.
15. Babuska I. Superconvergence in the generalized finite element method: Techn. Rep. 0545 / I. Babuska, U. Bauerjee, J.E. Osborn // Austin, Texas: TICAM, Univ. Texas, 2004: <http://www.ices.utexas.edu/research/reports/2005/0545.pdf>.
16. Wang C. Superconvergence of Ritz-Galerkin finite element approximations for second order elliptic problems / C. Wang // *Numer. Meth. for Partial Differential Equations*, 34(3) (2018), pp. 838-856.

ОЦІНЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ РОЗВ'ЯЗКІВ ПЕВНИХ ЗАДАЧ З КЛІМАТОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ АПАРАТУ НЕРІВНОСТІ ТИПУ БЕРНШТЕЙНА – НІКОЛЬСЬКОГО ДЛЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ПОЛІНОМІВ

*Власик Г. М., Замрій І. В., Шкана В. В.
Державний університет телекомунікацій*

Одним з визначальних чинників життя на Землі є клімат. Загалом клімат суттєво впливає майже на всі аспекти людської діяльності, а зміни клімату, які людина відчуває через сталі зміни погодних умов, вимагають вжиття різноманітних заходів щодо пом'якшення їх впливу на людське життя. У цьому сенсі кліматологія як наука про клімат та його динаміку – є одним з найактуальніших напрямків наукових досліджень, що має на меті дати відповідь на запитання щодо можливих сценаріїв стану клімату нашої планети та наслідків впливу вірогідних кліматичних змін на розвиток людської цивілізації.

При побудові математичних моделей, які описують кліматичні системи планети, використовують диференціальні рівняння з певними початковими та граничними умовами. Наприклад, відомо [1], що поведінку атмосфери описує система з семи основних рівнянь (другий закон Ньютона, закони збереження маси та імпульсу, перший закон термодинаміки і т.і.). При цьому важливо коректно вказати граничні умови, наприклад, для розрахунку температури в океані по визначеному полю швидкості необхідно задати початкову температуру над всією розрахунковою областю в момент часу t_0 та граничну умову для всіх точок на просторових межах просторової області. Цю умову можна задати або у вигляді потоку тепла, або у вигляді значень температури в цих точках.

Тому у доповіді розглядається математичний апарат, який дозволяє якісно оцінювати поведінку розв'язків певних задач з кліматології з використанням апарату нерівностей. Для цього досліджуються нерівності типу Бернштейна – Нікольського для тригонометричних поліномів з довільним вибором гармонік.

Нехай L_q , $1 \leq q \leq \infty$, – простір вимірних 2π -періодичних функцій f зі стандартною нормою. Для функції $f \in L_1$ розглянемо її ряд Фур'є

$$\sum_{k \in \mathbb{Z}} \hat{f}(k) e^{ikx},$$

де $\hat{f}(k) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) e^{-ikx} dx$ – коефіцієнти Фур'є функції f . Скрізь нижче будемо вважати, що для $f \in L_1$ виконується умова $\int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx = 0$.

Далі, нехай $\psi(\tau) \neq 0$, $\tau \in \mathbb{N}$, – довільна функція натурального аргументу, β – довільне фіксоване дійсне число. Якщо ряд

$$\sum_{k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}} \frac{\hat{f}(k)}{\psi(|k|)} e^{i(kx + \beta \frac{\pi}{2} \text{sign } k)}$$

є рядом Фур'є деякої сумовної функції, то її, наслідуючи О. І. Степанця [2, с. 25], назовемо (ψ, β) -похідною функції f і позначимо f_β^ψ . Зауважимо, що якщо $\psi(|k|) = |k|^{-r}$, $r > 0$, $k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$, то (ψ, β) -похідна функції f співпадає з її (r, β) -похідною (позначення f_β^r) в сенсі Вейля-Надя.

Для ψ – додатних і незростаючих та $\beta \in \mathbb{R}$ покладемо

$$\mathcal{T}_m(\psi, \beta, q, p) = \inf_{K_m} \sup_{t \in T(K_m)} \frac{\|t_\beta^\psi\|_q}{\|t\|_p}, 1 \leq p, q \leq \infty,$$

де $T(K_m) = \{t: t(x) = \sum_{j \in K_m} c_j e^{ijx}\}$, а $K_m = \{j_1, \dots, j_m\}$ – довільний набір із m різних цілих чисел.

Позначимо через Ψ множину додатних і незростаючих послідовностей $\psi(\tau)$, $\tau \in \mathbb{N}$, таких, що $\frac{\psi(\tau)}{\psi(2\tau)} \leq C$, де $C > 0$ деяка абсолютна стала.

Справедливе твердження.

Теорема: Нехай $2 \leq p < \infty$, $\psi(\tau)$, $\tau \in \mathbb{N}$, – додатня і незростаюча послідовність, $\beta \in \mathbb{R}$. Тоді має місце співвідношення

$$\mathcal{T}_m(\psi, \beta, q, p) \ll \psi^{-1}(m) m^{\frac{1}{p}}.$$

Якщо ж $\psi(\tau) \in \Psi$, $\tau \in \mathbb{N}$, і, крім того, існує таке $\varepsilon > 0$, що послідовність $\psi(\tau) \tau^\varepsilon$ не зростає, то

$$\mathcal{T}_m(\psi, \beta, q, p) \asymp \psi^{-1}(m) m^{\frac{1}{p}}.$$

Список використаних джерел:

1. I. Allison, N. L. Bindoff, R. A. Bindenschadler, P. M. Cox, N. de Noblet, M. H. England, J. E. Francis, N. Gruber, A. M. Haywood, D. J. Karoly, G. Kaser, C. Le Quere, T. M. Lenton, M. E. Mann, B. I. McNeil, A. J. Pitman, S. Rahmstorf, E. Rignot, H. J. Schellnhuber, S. H. Schneider, S. C. Sherwood, R. C. J. The Copenhagen Diagnosis. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 2009. – 60 p.
2. Степанец А. И. Классификация и приближение периодических функций. – К.: Наук. думка, 1987. – 268 с.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОЧАТКОВО-КРАЙОВОГО СТАНУ ТОВСТОЇ ПРУЖНОЇ ПЛИТИ

Волощук С. Д., Стоян В. А.

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка
sr.voloshchuk@gmail.com*

В даній роботі для диференціальної моделі динаміки зміщень внутрішніх точок тривимірного пружного тіла [1], обмеженого двома паралельними площинами та циліндричною боковою поверхнею довільної конфігурації розглядаються тривимірні початково-крайові задачі. Такі задачі виникають при побудові моделей динаміки товстої пружної плити з просторовими і часовими обмеженнями, на яку діють поверхнево-торцеві зовнішньодинамічні збурення.

Вважатимемо, що зміщення $u_i(s)$ ($i = \overline{1,3}$) внутрішніх точок товстої пружної плити у напрямку осей Ox , Oy , Oz описуються рівняннями Ляме [2]

$$L(\partial_s)u(s) = f(s),$$

де $s = (\xi, t)$ ($\xi = (x, y, z)$, t – часова координата), $\partial_s = (\partial_x, \partial_y, \partial_z, \partial_t)$ – вектор похідних по просторово-часових координатах, $f(s) = \text{col}(f_1(s), f_2(s), f_3(s))$ – функція розподілених по осях масових сил, $u(s) = \text{col}(u_1(s), u_2(s), u_3(s))$, а $L(\partial_s)$ – матричний лінійний диференціальний оператор [2]. Початково-крайовий стан плити задається умовами

$$L_r^0(\partial_t)u(s)\Big|_{\xi \in S_0} = U_r^0(\xi) (r = \overline{1, R_0}), \quad L_\rho^+(\partial_\xi)u(s)\Big|_{s \in S_0^+} = U_\rho^+(s) (\rho = \overline{1, R_+}),$$
$$L_\rho^-(\partial_\xi)u(s)\Big|_{s \in S_0^-} = U_\rho^-(s) (\rho = \overline{1, R_-}), \quad L_\rho^\Gamma(\partial_\xi)u(s)\Big|_{s \in S_0^\Gamma} = U_\rho^\Gamma(s) (\rho = \overline{1, R_\Gamma}),$$

які можуть бути відомими як в неперервному так і в дискретному вигляді. При цьому обмеження на кількість цих умов відсутні.

При розв'язанні поставленої задачі невідому функцію $u(s)$ шукатимемо у вигляді суми

$$u(s) = u_\infty(s) + u_0(s) + u^+(s) + u^-(s) + u^\Gamma(s),$$

доданки якої будуть враховувати вплив на стан плити масових сил $f(s)$ і забезпечуватимуть виконання початково-крайових умов згідно сумарного середньоквадратичного критерію. Ці доданки будуються на основі інтегральної форми [3] рівнянь Ляме.

Список використаних джерел:

1. Стоян В. А. О трехмерных интегральных математических моделях динамики толстых упругих плит // Кибернетика и системный анализ. – 2018. – № 2. – С. 68-77.
2. Лурье А. И. Пространственные задачи теории упругости. – М.: ГОСТЕХИЗДАТ, 1955. – 492 с.
3. Стоян В. А. Математическое моделирование динамики неполно наблюдаемых линейных пространственно распределенных систем: Монография. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 318 с.

АДАПТИВНА АПРОКСИМАЦІЯ СИГНАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ПСЕВДООБЕРНЕННЯ

Гаращенко Ф. Г., Матвієнко В. Т., Філімонов М. Б.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

МДУ ім. М.В.Ломоносова

matvieenko.vt@gmail.com, nbfilimonov@mail.ru

Ефективним методом апроксимації вимірюваних сигналів є їх наближення лінійними комбінаціями систем базисних функцій [1-4]. Невідомі параметри можна визначати на основі методів псевдообернення, склавши при цьому відповідну систему лінійних алгебраїчних рівнянь.

Задача полягає в тому, щоб розробити алгоритми апроксимації експериментальних даних, за допомогою яких можна було б уточнювати параметри апроксимації, а не перераховувати їх на кожному етапі в повному об'ємі. Це дає змогу значно швидше розв'язувати складні задачі інформатики та прикладної математики.

В роботі, для апроксимації експериментальних даних, запропонована загальна ітераційна схема. Запропонована процедура – це є динамічна система різницевих рівнянь записана відносно шуканих параметрів. Вона має два цикли: внутрішній та зовнішній. Зовнішній цикл передбачає зміну структури базисних функцій, їх нарощування при необхідності. Внутрішній – уточнює параметри апроксимації по мірі надходження експериментальних даних.

Постановка задачі. Припустимо, що вимірюється в деякі дискретні моменти часу

Задача полягає в тому, щоб апроксимувати, з заданою наперед точністю ε , поступаючий в реальному часі сигнал за допомогою системи базисних функцій

$$\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_N(t) \quad (2)$$

у вигляді лінійної комбінації

$$x(t) \approx \sum_{i=1}^n \alpha_i \varphi_i(t). \quad (3)$$

Для обчислення коефіцієнтів α_i в (3) розглянемо систему рівнянь

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i \varphi_i(t_{k j_k}) = x_{k j_k}, \quad k = \overline{1, N}, \quad j_k = \overline{1, m_k}, \quad m_k \leq n_k, \quad (4)$$

де m_k може набувати значень від 1 до n_k з (1) в залежності від номеру k . Тобто n_k - наперед задані обмеження на кількість вимірів на k -й ітерації.

Систему (4) представимо в векторно-матричній формі

$$A^{(n, m_k)} \alpha_{m_k}^{(n)} = b^{(m_k)}. \quad (5)$$

Розв'язок системи (5) можна представити через псевдообернену матрицю $A^{(n, m_k)+}$ розмірності $n \times m_k$

$$\alpha_{m_k}^{(n)} = A^{(n, m_k)+} b^{(m_k)}. \quad (6)$$

Далі алгоритм адаптивної апроксимації передбачає розбиття на два етапи: зовнішній та внутрішній з відповідними індексами та змінними циклів k та j_k . На відповідних етапах циклів виконується долучення функцій до системи базисних функцій або вимірів, з метою уточнення параметрів апроксимації. Робота алгоритму припиняється за виконання однієї з декількох умов: досягнуто заданої точності ε , неможливо долучати базисні функції або нарощувати експериментальні дані.

Теорема 1. Для корекції вектора невідомих параметрів при послідовному нарощуванні вимірюваних даних має місце ітераційна схема

$$\alpha_{m_k+1}^{(n)} = L^{(n,m_k)} \alpha_{m_k}^{(n)} + \psi_{m_k}^{(n)}, m_k = 1, 2, \dots \quad (7)$$

з наступними початковими умовами

$$\alpha_1^{(n)} = \frac{b^{(1)} A^{(n,1)T}}{A^{(n,1)} A^{(n,1)T}} = \frac{b^{(1)} a_1^{(n)T}}{a_1^{(n)} a_1^{(n)T}}.$$

МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ ДЕСТАБІЛІЗУЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВПЛИВІВ НА ПОСАДОВУ ОСОБУ

Гребенніков А. Б., Шуклін Г. В.

Державний університет телекомунікацій

Діяльність посадової особи розглядається як процес інформаційної взаємодії між особистими комунікаціями учасників (інсайдерами) діяльності підприємства і зовнішніми контрагентами (аутсайдерами), які безпосередньо впливають на результати діяльності підприємства при прийнятті відповідних рішень та заходів з боку посадової особи. На теперішній час діяльність довільного підприємства не залежно від форми власності, залежить від рівня інформаційної захищеності складових, які забезпечують цілісність інформації, обмеженість в доступі, конфіденційність і достовірність. Важливим фактором в дотриманні умов захисту інформації є правильність в прийнятті рішень посадовою особою в умовах негативного інформаційного впливу, метою якого є дестабілізація діяльності підприємства завдяки помилок, які може здійснити посадова особа.

При аналізі розповсюдження інформації з метою дестабілізації діяльності підприємства розглядалось множина осіб, які розповсюджують інформацію і яка розбивалась на дві групи: A – множина осіб, які безпосередньо є співробітниками підприємства і намагаються вплинути на посадову особу з метою лобювати власні інтереси в подальшому – інсайдери, і B – множина зовнішніх контрагентів, які розповсюджують негативну інформацію з метою отримання впливу на посадову особу для досягнення власної мети, в подальшому – аутсайдери. При багаторазових експериментах, які проводились на підприємствах фінансово-банківського сектору, було встановлено, що

математична модель дестабілізуючого інформаційного впливу на посадову особу має наступний вид

$$\begin{cases} \frac{dI}{dt} = -\alpha I(1+I) \\ \frac{dQ}{dt} = -(\beta + \alpha I)(1+I-Q) \end{cases}, \quad t \in [(n-1)T; nT], \quad n = 1, 2, \dots \quad (1)$$

де $I(t)$, $Q(t)$ - інтенсивність впливу з боку інсайдерів і аутсайдерів відповідно, що здійснюють дестабілізуючий негативний вплив. Параметри α, β - характеризують частоту розповсюдження інформації з боку інсайдерів і аутсайдерів відповідно. Час T - період, протягом якого здійснюється негативний інформаційний вплив. При цьому, початкові умови системи диференціальних рівнянь (1) вважаються $I(0) = 1, Q(0) = 0$.

Розв'язок першого рівняння системи (1) має вид

$$I(t) = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8e^{-\alpha t}} - 1 \right), \quad (2)$$

при цьому $\alpha < \frac{1}{T}$. Ця нерівність показує, що чим більше період дестабілізуючого впливу з боку інсайдерів, тим частота розповсюдження інформації менша, що в свою чергу обмежує кількість інсайдерів, які намагаються негативно вплинути на посадову особу.

Розв'язок другого рівняння системи (1) має достатньо складне представлення. Однак, цікавим є визначення точок спокою другого диференціального рівняння (1). Ця умова визначається наступною нерівністю

$$Q + \frac{\beta}{\alpha} < 1. \quad (3)$$

Нерівність (3) показує, що стійкість системи інформаційного захисту посадової особи не залежить від інтенсивності впливу з боку інсайдерів. Прийняття рішень посадовою особою в повній мірі залежить тільки від зовнішнього впливу. Чим більший цей вплив, тим більшим повинна бути і частота розповсюдження інформації серед інсайдерів, які повинні блокувати негативну інформацію, яку намагаються впровадити зовні і навпаки, чим цей вплив буде меншим, тим меншою повинна бути частота розповсюдження інформації всередині.

Список використаних джерел:

1. Михайлов А. П. Модель информационного противоборства в социуме при периодическом дестабилизирующем воздействии / Михайлов А. П., Петров А. П., Прончева О. Г., Маревцев Н. А. // Математическое моделирование. – 2017. – Том. 29, №2. – С.23-32.
2. Гребенніков А. Б. Аналіз використання моделей зрілості процесів в ході оцінювання рівня інформаційної безпеки / Гребенніков А. Б., Щербанін Ю. М. // Сучасний захист інформації. – 2018. – №1(33). – С. 33-37.
3. Курченко О. А. Загальні принципи проведення тестування інформаційної безпеки підприємства / Курченко О. А., Бржезький М. В., Гребенніков А. Б., Корсун В. І. // Сучасний захист інформації. – 2018. – №4 (36). – С. 27-34.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ ЗАДАЧІ ВАГНЕРА

Злосчастьєв Д. К., Черній Д. І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

В системі координат xOy розглядається занурення (рис.1) симетричного клину в рідину зі швидкістю $v = 1$. Кут розчину клина дорівнює 2α . Необхідно знайти кут нахилу β та швидкість руху вершини бризкового струменя.

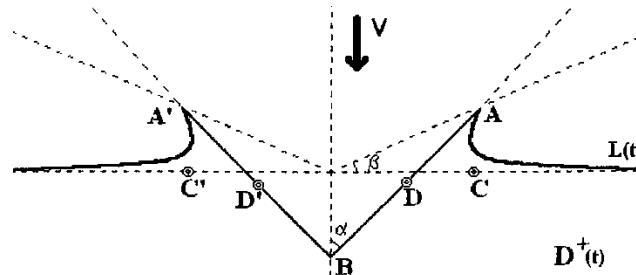


Рис.1.

Задача зводиться до знаходження потенціалу швидкості v у змінюваній області $D(t)^+$. Розв'язок має дискретизоване представлення в області з кусково-гладкою границею, $L = \sum_{j=1}^M L_j$:

$$\Phi(z, t) = \sum_{j=1}^M \frac{\Gamma_j(t)}{2\pi i} \ln(z - \omega_{0j}(t)) + \sum_p \sum_{s=1}^{n(t)} \frac{\delta_{sp}}{2\pi i} \ln(z - \omega_{0sp}(t))$$

$$V(z, t) = \frac{\partial \Phi(z, t)}{\partial z} = \sum_{j=1}^M \frac{\Gamma_0(t)}{2\pi i (z - \omega_{0j}(t))} + \sum_p \sum_{s=1}^{n(t)} \frac{\delta_{sp}}{2\pi i (z - \omega_{0sp}(t))}$$

$$\Gamma_0 = \sum_{j=1}^M \Gamma_j(t) + \sum_p \sum_{i=1}^{n(t)} \delta_{ip} = const$$

Метод та алгоритм розв'язання задачі надає результат у вигляді векторного поля швидкостей (рис.2.) для стаціонарних (автомодельних) та нестаціонарних задач, з довільним кутом у верхівці клину, що занурюється.

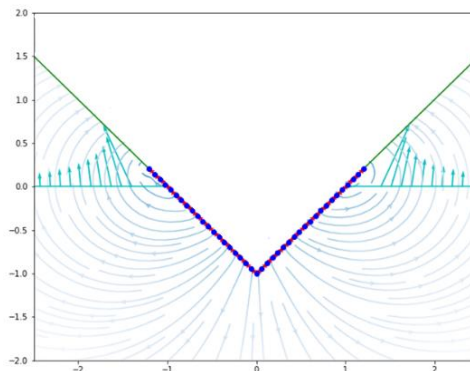


Рис.2.

Список використаних джерел:

1. Dovgiy S. O. Algorithms of the Discrete Singularity Method for Computing Technologies/ Dovgiy S. O., Lyashko S. I., Cherniy D. I. // Cybernetics and Systems Analysis. – 2017. – Vol. 53, 6. – P. 950-962.
2. Довгий С. А. Метод сингулярних інтегральних уравнений и вычислительные технологи. / Довгий С. А., Лифанов И. К., Черний Д. И. – К.: «Юстон», – 2016. – 380 с.

МЕТОД УСЕРЕДНЕННЯ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ НА РОЗВ'ЯЗКАХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ВКЛЮЧЕНЬ З НАПІВНЕПЕРЕРВНОЮ ЗВЕРХУ МНОГОЗНАЧНОЮ ПРАВОЮ ЧАСТИНОЮ

¹Капустян О. В., ²Жук Т. Ю.

^{1,2}Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

В роботі пропонуються нові результати щодо застосування методу усереднення [1] до задач оптимального керування на розв'язках диференціальних включень [2]. А саме, розглядається наступна задача

$$\frac{dx}{dt} \in f\left(\frac{t}{\varepsilon}, x\right) + g(x)u(t), \quad x(0) = x_0 \quad (1)$$

$$u(t) \in U \quad (2)$$

$$J_\varepsilon(u, x) = \int_0^\infty (\exp(-\gamma s) A\left(\frac{s}{\varepsilon}, x(s)\right) + u^2(s)) ds \rightarrow \inf \quad (3)$$

Тут $\varepsilon > 0$ – малий параметр, многозначне відображення f є напівнеперервним зверху за фазовою змінною. За досить загальних умов в роботі доводиться розв'язність задачі (1)-(3). Ці результати узагальнюють результати робіт [3,4].

Основний результат роботи полягає в обґрунтуванні переходу до усереднених параметрів в (1)-(3). Для диференціальних включень з ліпшицевою правою частиною можливість такого переходу була доведена в роботі [5]. При цьому вимагалось існування границі

$$\text{dist}_H\left(\frac{1}{T} \int_0^T f(t, x) dt, \bar{f}(x)\right) \rightarrow 0, \quad T \rightarrow \infty \quad (4)$$

відносно метрики Хаусдорфа dist_H .

Розгляд многозначної неліпшицевої правої частини дозволяє суттєво послабити класичні умови (4). Зокрема, використовуючи результати роботи [6] можна в якості усередненого об'єкту розглядати задачу

$$\frac{dx}{dt} \in \bar{f}(x) + g(x)u(t), \quad x(0) = x_0 \quad (5)$$

$$u(t) \in U \quad (6)$$

$$J(u, x) = \int_0^\infty (\exp(-\gamma s) \bar{A}(x(s)) + u^2(s)) ds \rightarrow \inf \quad (7)$$

де

$$\bar{f}(x) = \text{Lim sup} \frac{1}{T} \int_0^T f(t, x) dt \quad (8)$$

Границя (8) визначає верхню границю множин в сенсі Куратовського [7] і співпадає з класичною усередненою функцією у ліпшицевому випадку.

Основним результатом роботи є наступна теорема.

Теорема. Нехай $\{u_\varepsilon, x_\varepsilon\}$ є оптимальним процесом в задачі (1)-(3). Тоді

$$J_\varepsilon(u_\varepsilon, x_\varepsilon) \rightarrow J(u, x), \quad \varepsilon \rightarrow 0,$$

де $\{u, x\}$ є оптимальним процесом в задачі (5)-(7).

Список використаних джерел:

1. Плотников В. А. Метод усреднения в задачах оптимального управления. - Київ, Либідь, 1992, 188 с.
2. Плотников В. А., Плотников А. В., Витюк А. Н. Дифференциальные уравнения с многозначной правой частью. Асимптотические методы. – Одеса, Астропринт, 1999, 355 с.
3. Kichmarenko O. D. Application of the averaging method to optimal control problem of system with fast parameters / International Journal of Pure and Applied Mathematics. – 2017. – vol.115, No 1. – P.93-114
4. Nosenko T. V., Stanzhytskyi O. M. Averaging method in some optimal control problems / Nonlinear Oscillations. – 2008. – vol. 11, No 4. – P. 512-519.
5. Скрипник Н. В. Теорема Красносельского–Крейна для дифференциальных включений / Дифференциальные уравнения, 2005, том 41, номер 7, С. 97–100
6. Gama R., Guerman A., Smirnov G. On the asymptotic stability of discontinuous systems analysed via the averaging method / Nonlinear Analysis – Theory, Methods and Applications, 2011, vol. 74, No. 4, pp. 1513-1522
7. Aubin J.-P., Frankowska H. Set-Valued Analysis.-Springer, 2009.

ПРО КРИТЕРІЙ КЕРОВАНОСТІ ЛІНІЙНОЇ ДИСКРЕТНОЇ СИСТЕМИ ЗІ ЗМІНОЮ РОЗМІРНОСТІ ВЕКТОРА СТАНУ

¹ Мазур Д. А., ² Пічкур В. В., ³ Собчук В. В.

^{1,2} Київський національний університет імені Тараса Шевченка

³ Державний університет телекомунікацій, м. Київ

Швидкий розвиток сучасного високотехнологічного суспільства вимагає інтенсивного розвитку інформаційних технологій, що відрізняються високим ступенем автономії [1]. Ця проблема особливо гостра для виробничих підприємств, що працюють під впливом екстремальних факторів [2]. Серед таких підприємств – підприємства металургії, енергетики, хімічної промисловості тощо. Функціонування виробничих підрозділів таких підприємств забезпечується інформаційними системами різного типу. Дані системи використовуються для планування та управління всіма процесами [3]. Інформаційні системи таких підприємств працюють автономно під впливом зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих факторів. Використання сучасних інформаційних систем дозволяє збільшити продуктивність праці всіх виробничих центрів при одночасному зменшенні кількості зайнятих на виробництві та суттєвому зменшенні частки ручної праці.

Загалом, нині підвищення ефективності управління виробничим підприємством тісно пов'язане з вдосконаленням системи оперативно-виробничого планування (ОВП) на підприємстві. При цьому головна мета ОВП полягає в забезпеченні злагодженого, комплексного, ритмічного ходу виробництва щодо виготовлення та випуску продукції при найповнішому і рівномірному використанні всіх виробничих ресурсів [3,4]. Рішення цієї задачі безпосередньо пов'язане з проблемою керованості технологічних процесів.

Розглянемо дискретну лінійну систему

$$x(t+1) = A(t)x(t) + C(t)u(t), \quad t \in \{0, 1, \dots, N-1\} \quad (1)$$

Тут $x = (x_1, x_2, \dots, x_{n_t})^T$ – вектор стану технологічними процесами розмірності n_t , $u = (u_1, u_2, \dots, u_m)^T$ – вектор керування технологічними процесами розмірності m , $A(t)$ – $n_{t+1} \times n_t$ матриця, $C(t)$ – $n_{t+1} \times m$ матриця, $t \in \{0, 1, \dots, N-1\}$. Позначимо $I_N = \{0, 1, \dots, N\}$; $x(t, x_0, N)$ – розв'язок системи (1), $t \in I_N$ при керуванні $u(t)$, $t \in I_N$ [5].

Означення. Система (1) називається цілком керованою на інтервалі I_N , якщо для довільних $x_0 \in R^{n_0}$, $x_N \in R^{n_N}$ знайдеться керування $u(t)$, $t \in I_{N-1}$ таке, що $x_N = x(t, x_0, N)$.

Вважаємо, що $w_j = 0, t = N, N+1, \dots, j = 1, 2, \dots, n$ є векторами, що описують стрічки матриці $W(t) = \theta(N, t)C(t)$, де $\theta(t, t) = E$, E – одинична матриця.

Справджується теорема.

Теорема. Для того щоб система (1) була цілком керованою на інтервалі $t \in I_N$ необхідно і достатньо щоб система функцій

$$H = \{w_1(\cdot), w_2(\cdot), \dots, w_{n_N}(\cdot)\} \quad (2)$$

була лінійно незалежною в просторі допустимих керувань системи (1) $l_2^{(m)}$.

Слід зазначити, що керування

$$u(t) = W^T(t)\Phi^{-1}(N)c + v(t) \quad (3)$$

де $v \in L^1$ – довільний елемент, $l_2^{(m)} = L \oplus L^1$,

$$\Phi(N) = \sum_{k=0}^{N-1} W(k) W^T(t),$$

розв'язує задачу про переведення системи зі стану x_0 в стан x_N .

На практиці це означає, що існування керування гарантує функціональну стійкість технологічного процесу [1,2]. Тобто технологічний процес буде виконуватись від початкового стану x_0 до фінального стану x_N , який власне описує процес на стадії випуску готової продукції. При цьому технологічний процес є цілком керованим і гарантує виконання виробничого плану [3].

Отримані критерії повної керованості є підґрунтям для створення інформаційної системи на виробничому підприємстві з функціонально стійким технологічним процесом. В подальшому буде продовжено дослідження проблематики побудови функціонально стійкої інформаційної системи підприємств, що функціонують в екстремальних умовах впливу зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих факторів, яка гарантовано забезпечить працездатність інформаційної інфраструктури при переведенні системи зі стану x_0 в стан x_N . При цьому враховуватимемо особливості потреб підприємств, що функціонують в секторах промисловості в умовах неперервного виробничого циклу та використовують інформаційні системи зі складними процесами керування технологічними процесами.

Список використаних джерел:

1. V. Sobchuk, V. Pichkur, O. Barabash, O. Laptiev, I. Kovalchuk and A. Zidan, Algorithm of Control of Functionally Stable Manufacturing Processes of Enterprises. 2020 IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 206-210.
2. Sobchuk V., Pichkur V. On conditions for ensuring of functional stability of information systems in a manufacturing enterprise. // Abstracts of XIX International Scientific and Practical Conference. Brussels, Belgium. April 08-09, 2021. pp. 219-221.
3. Загидуллин Р. Р. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP. Монография. – Старый Оскол: ТНТ, 2011 – 372 с.
4. Проць Я. І., Савків В. Б., Шкодзінський О. К., Ляшук О. Л. Автоматизація виробничих процесів. – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. – 344с.
5. Albert, Arthur Regression and the Moore-Penrose pseudoinverse. Burlington, MA: Elsevier, 1972. – 195 p.

МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ З МОДУЛЯМИ

Мігдаль Г. А., Падалко Н. Й.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Постановка проблеми. З поняттям модуля числа діти знайомляться у 6 класі. Але розв'язанню завдань даної теми приділяється дуже мало часу, як у 6 так і в старших класах. Засвоєння цього поняття потрібне не лише для вивчення алгоритмів арифметичних дій з додатними та від'ємними числами. Воно сприяє в учнів формуванню абстрактного та алгоритмічного мислення, логічного мислення, наочно-образного мислення. Для перевірки в учнів наявності цих типів мислення включають завдання на модуль числа у тест ЗНО. Як відомо, під час розв'язування рівнянь з модулями в учнів виникають труднощі у знаходженні розв'язків тих чи інших рівняння, методів та способів розв'язування. Тому це питання є актуальним у шкільному курсі математики.

Мета – розглянути та проаналізувати деякі методи розв'язування рівнянь з модулями для подальшого використання на факультативних заняттях у школі.

Результат роботи. Щоб розв'язувати рівняння з модулями, насамперед потрібно вміти розкривати модуль за означенням.

Розв'язування рівнянь з модулями зводиться до розв'язування відповідних сукупностей рівнянь або мішаних систем рівнянь і нерівностей, що не містять невідомих і функцій під знаком модуля. Є різні види рівнянь з модулем, розглянемо деякі з них.

Рівняння виду $\Phi(|f(x)|)=0$ за допомогою підстановки $|f(x)|=t$ зводиться до рівняння $\Phi(t)=0$. Якщо рівняння має розв'язки t_1, t_2, \dots, t_m , то для відшукування x

потрібно розв'язати сукупність рівнянь
$$\begin{cases} |f(x)| = t_1, \\ |f(x)| = t_2, \\ \dots \\ |f(x)| = t_m. \end{cases}$$

Рівняння виду $F(x, |x|) = 0$, де $F(x, |x|)$ – деяка функція від x і $|x|$,

рівносильне сукупності мішаних систем
$$\begin{cases} \begin{cases} F(x, x) = 0, \\ x \geq 0, \end{cases} \\ \begin{cases} F(x, -x) = 0, \\ x < 0. \end{cases} \end{cases}$$
 Оскільки при $x \geq 0$

$F(x, |x|) = F(x, x)$, а при $x < 0$ $F(x, |x|) = F(x, -x)$.

Рівняння виду $|f_1(x)| \pm |f_2(x)| \pm \dots \pm |f_n(x)| \pm \varphi(x) = 0$ (1), де $f_i(x)$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$) і $\varphi(x)$ – деякі елементарні функції від x , розв'язуються так.

Знайдемо спочатку область визначення функції $F(x) = |f_1(x)| \pm \dots \pm |f_n(x)| \pm \varphi(x)$. Оскільки функції $f_i(x)$ – елементарні, то всі вони неперервні в цій області. Тоді відшукаємо розв'язки функцій $f_i(x)$ ($i=1, 2, \dots, n$). Нехай ними є числа $b_1 < b_2 < \dots < b_l$. Ці числа поділяють область визначення функцій $F(x)$ на деякі інтервали, на кожному з яких функції $f_i(x)$ ($i=1, 2, 3, \dots, n$) неперервні і не мають коренів, тому на кожному з них зберігають свої знаки. Далі розглядаємо рівняння (1) послідовно на кожному з проміжків. Якщо на цьому проміжку функція $f_i(x)$ невід'ємна, то замінюємо в рівнянні (1) вираз

$|f_i(x)|$ функцією $f_i(x)$, а якщо на цьому проміжку $f_i(x) \leq 0$, то замінимо функцією $-f_i(x)$. В результаті отримуємо рівняння без модулів, яке на проміжку рівносильне рівнянню (1). Розв'язуємо це рівняння і отримуємо корені рівняння (1), що належать розглянутому проміжку.

Розглянемо приклад: $2^{2|x|} - 6 \times 2^x + 8 = 0$. Це рівняння виду $F(x, |x|) = 0$, і воно рівносильне сукупності мішаних систем:
$$\begin{cases} 2^{2x} - 6 \times 2^x + 8 = 0 \\ x \geq 0 \\ 2^{-2x} - 6 \times 2^x + 8 = 0 \\ x < 0 \end{cases}$$

Розв'яжемо першу систему сукупності: $2^{2x} - 6 \times 2^x + 8 = 0$. Введемо заміну $2^x = t$ ($t \geq 1$). Отримуємо $t^2 - 6t + 8 = 0$. За теоремою Вієта маємо такі корені: $t_1 = 4, t_2 = 2$. Таким чином, для відшукування розв'язків даної системи маємо сукупність рівнянь $\begin{cases} 2^x = 4 \\ 2^x = 2 \end{cases}$, звідси $x_1 = 2, x_2 = 1$.

Розв'яжемо тепер другу систему сукупності: $2^{-2x} - 6 \times 2^x + 8 = 0$. Введемо заміну $2^x = t$ ($0 < t < 1$). Отримуємо $\frac{1}{t^2} - 6t + 8 = 0$. Коренів, які б задовольняли умову $0 < t < 1$, це рівняння не має. Отже, дане рівняння має два розв'язки: $x_1 = 2, x_2 = 1$.

Висновки. Розглянуті методи спростять розв'язування рівнянь з модулями і такого виду задачі можна рекомендувати учителям для використання в процесі викладання курсів за вибором. Пропонуємо використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій в процесі вивчення рівнянь з модулями.

Список використаних джерел:

1. Завало С. Т. Рівняння і нерівності : [посібник] / С. Т. Завало. – Київ: Рад. шк., 1973. – 384 с.
2. Модуль в рівняннях, нерівностях та графіках функцій [Електронний ресурс] // Методичний вісник для вчителів математики / упоряд. М. Присяжнюк, – Івано-Франківськ, 2018. – С. 62. – Режим доступу: <https://www.osvita.if.ua/data/pages/108/3f2d6f92d30f8d2cf396199a63863d19.pdf>.
3. Падалко А. М. Падалко Н. Й. Основні шляхи формування навчально-пізнавальної активності майбутніх інженерів – електриків. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка.–2012.–№63.– С.126-130.

АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ У КАТЕГОРІАЛЬНИХ ДАНИХ

Пампуха А. І.

Державний університет телекомунікацій

Сьогодні багато рішень в економіці, соціології, політиці тощо робляться опираючись на дані, що були отримані під час обстежень тих чи інших явищ.

Отриману інформацію потрібно вміти синтезувати та проводити аналіз для вирішення багатьох питань, прогнозування ситуацій. Ця інформація може бути подана як у вигляді числових значень, так і у вигляді категоріальних значень. Категоріальні дані можуть бути закодовані як у числовому так і у буквенному форматі. Для того, щоб працювати з категоріальними даними потрібно використовувати інші методи аналізу ніж з дискретними, адже для оцінки та дослідження дискретних значень достатньо знайти мінімальне та максимальне значення, середнє, дисперсію, відсоткову зміну залежної змінної при зміні незалежних змінних. Для категоріальних даних стандартні статистичні інструменти не прийнятні. Наприклад, такий параметр, як середнє арифметичне, в цьому випадку не має сенсу.

В своєму дослідженні були використані дані Європейського Соціального Дослідження (ЄСД) в якому приймала участь і Україна в 2004, 2006, 2008, 2010 та 2012 роках. Ці дані включають відповіді на питання осіб, що були відібрані у вибірку за допомогою складного ймовірнісного відбору (дизайну).

Дизайн вибірки відіграє важливу роль в дослідженні залежностей. В деяких випадках, зокрема, при використанні, як наприклад, в ЄСД, складних вибіркових схем, неврахування того, яким чином елементи потрапили у вибірку може призвести до хибних висновків.

Застосування статистичних методів під час аналізу соціально-економічних явищ і процесів, дозволяє виявити закономірності і тенденції їх розвитку, тип причинно-наслідкових зв'язків між ними; отримати надійні характеристики для прийняття обґрунтованих рішень щодо вибору оптимальних шляхів розв'язання конкретних проблем чи подолання їх негативних наслідків за умов неповноти інформації та її змінливості у часі; спрогнозувати вплив тих чи тих факторів на соціально-економічний розвиток, а також можливий розвиток подій у процесі реалізації управлінських рішень тощо. Об'єкт дослідження: аналіз перевірки гіпотез для зібраних соціологічних даних .

Метою дослідження є виявлення залежностей між категоріальними змінними на прикладі набору даних Європейського Соціологічного Дослідження в Україні. Використовуючи дані ЄСД для України за 2012 рік дослідили наявність залежностей між різними змінними, зокрема між віковою групою та зацікавленістю політикою, чи є людина соціально активною та чи брала участь у голосуванні на останніх національних виборах. Дане дослідження полягає в обробці отриманої інформації, перевірці хіквдрат та аналізу залежностей. В дослідженні я використовувала статистичний пакет, який забезпечує роботу з великими масивами даних та знаходження параметрів, які допомагають в прогнозуванні та подальшому аналізі. Методи дослідження, застосовані у даному дослідженні, базуються на статистичних методах аналізу категоріальних даних.

Розроблено підхід до розв'язання задачі, а саме виявлення залежностей між категоріальними змінними із ЄСД, використовуючи статистичний пакет R-Studio.

Перевірка здійснюється статистичним методом. Результати допомагають далі надати рекомендації, щодо вибору цільової аудиторії за віком при організації та введенні виборів, та подальших політичних та соціальних подій.

Список використаних джерел:

1. Razia Azen, Cindy M. Walker Categorical Data Analysis for the Behavioral and Social Sciences. (2010).
2. Теорія імовірностей та математична статистика. Курс лекцій. / Уклад.: Т. А. Ліхоузова. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. (2018).
3. Майборода Р. Комп'ютерна статистика – професійний старт. К: ВПЦ «Київський університет». (2019).
4. Василик О. І., Яковенко Т. О. Лекції з теорії і методів вибірових обстежень: навчальний посібник. К: ВПЦ «Київський університет». (2009).

ДО ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ

Семчишин Л. М.

*Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу
Західноукраїнського національного університету*

Економіко-математичне моделювання в наукових експериментах разом із застосуванням на практиці є головним чинником прогнозування економічного процесу. Сучасне наукове вивчення включає у себе необхідні засоби інструментів, математичні моделі і методи за допомогою яких можна здійснювати найбільш важливі зв'язки економічних змінних і об'єктів, оцінювати форму і параметри залежностей їх змінних, отримувати нові знання про об'єкти, визначати оптимальний розв'язок, охарактеризувати висновки, що відповідають вивченому об'єкту, стисло подати основний теоретичний матеріал. Найбільшою інтенсивністю економічних вивчень стає для математичних спеціалістів розвиток майбутнього математичного інструментарію. У теперішній час в економічній галузі на перше місце ставиться математична модель як основний інструмент вивчення та прогнозування розвитку економічних процесів і явищ.

Розглянемо найпростішу узагальнену модель відтворення валового внутрішнього продукту:

$$x(t) = a(t)x(t) + b(t)\frac{dx(t)}{dt} + c(t). \quad (1)$$

При дезагрегуванні цієї моделі до галузевого рівня ендогенні та екзогенні змінні $x(t)$, $\frac{dx(t)}{dt}$, $c(t)$ замінюються векторами стовпцями $X(t)$, $\frac{dX(t)}{dt}$, $C(t)$, а параметри a і b - квадратними матрицями A і B . Отримаємо систему лінійних диференціальних рівнянь першого степеня, нерозв'язану відносно похідних узагальнену динамічну модель В. Леонтєва:

$$X(t) = A(t)X(t) + B(t)\frac{dX(t)}{dt} + C(t), \quad (2)$$

де $X(t) = [x_j(t)]$ – вектор-стовпець обсягів виробництва;

$\frac{dX(t)}{dt} = \left[\frac{dx_j(t)}{dt} \right]$ – вектор-стовпець абсолютних приростів виробництва;

$C(t)$ – вектор-стовпець споживання (разом із невиробничим нагромадженням);

$A(t) = (a_{ij}(t))$ – матриця коефіцієнтів прямих матеріальних витрат (на відміну від коефіцієнтів статичного міжгалузевого балансу коефіцієнти в динамічній моделі включають також витрати на відшкодування вибуття і капітальний ремонт основних виробничих фондів) ($i, j \in J, J = \{1, \dots, n\}$);

$B(t) = (b_{ij}(t))$ – матриця коефіцієнтів капіталомісткості приростів виробництва (витрати виробничого нагромадження на одиницю приросту відповідних видів продукції) ($i, j \in J, J = \{1, \dots, n\}$).

В такому випадку статична модель міжгалузевого балансу може бути записана як:

$$X = A(t)X(t) + Y(t)$$

або

$$X = (E - A(t))^{-1}Y(t),$$

де $(E - A(t))^{-1}$ – матриця коефіцієнтів повних потреб у випуску продукції для одержання одиниць відповідних видів кінцевої продукції.

Відповідність між статичною і динамічною моделями міжгалузевого балансу для кожного t встановлюють за допомогою матричного рівняння:

$$Y(t) = B(t)\frac{dX(t)}{dt} + C(t). \quad (3)$$

Оскільки $\frac{dX(t)}{dt} = (E - A(t))^{-1} \frac{dY(t)}{dt}$, то замість (2) можна досліджувати систему диференціальних рівнянь:

$$Y(t) = B(t)(E - A(t))^{-1} \frac{dY(t)}{dt} + C(t), \quad (4)$$

де $B(t)(E - A(t))^{-1}$ – матриця коефіцієнтів повного приросту капіталомісткості, тобто повних витрат виробничого нагромадження на одиничні прирости елементів використовуваного національного доходу.

Припускають, що $A(t)$ – матриця продукції. У подальшому аналізі зручно вважати матрицю $A(t)$ нерозкладною, а матрицю $B(t)$ – невиродженою. Тоді

$$(E - A(t))^{-1} > E + A(t),$$

$$B(t)(E - A(t))^{-1} > B(t).$$

Очевидно, що економічне значення мають тільки розв'язки $X(t) > 0$.

Розв'язок системи (4) при $\frac{dY(t)}{dt} \geq 0$ через невід'ємність матриць $(E - A(t))^{-1}$

та $B(t)(E - A(t))^{-1}$ гарантує, що $Y(t) \geq 0$ і $\frac{dX(t)}{dt} \geq 0$. Однак останні умови можуть бути виконані і тоді, коли окремі компоненти вектора $\frac{dY(t)}{dt}$ від'ємні.

Відповідно до теорії диференціальних рівнянь розв'язок систем (2) і (4) здійснюють в три етапи:

- а) визначають загальний розв'язок однорідної системи рівнянь при $C(t) = 0$;
- б) знаходять частковий розв'язок неоднорідної системи;
- в) з початкових умов обчислюють невизначені сталі загального розв'язку.

Список використаних джерел:

1. Григорків В. С. Моделювання економіки. Ч. 2: Навч. посібник – Чернівці: Рута, 2006. – 100 с.
2. Недашковський М. О. Обчислення з λ -матрицями / М. О. Недашковський, О. Я. Ковальчук // – К.: Наукова думка, 2007. – 294 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА ЕКСТРЕМУМ»

Семчук І. В., Падалко Н. Й.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Постановка проблеми. Задачі на знаходження екстремумів або задачі на оптимізацію зазвичай називають задачами на знаходження найбільшого і найменшого значення величин. Такі задачі є дуже важливими як для практичної діяльності людини, так і для самої математики. У нашому житті ми часто стикаємося з такою проблемою коли потрібно прийняти оптимальне рішення. Багато подібних проблем виникають у фізиці, техніці, економіці, тощо.

Задачі на екстремум і способи їх розв'язання викликали великий інтерес у спеціалістів протягом всього розвитку математики. Давньогрецький вчений Герон вперше висловив думку про те, що природа керується екстримальними принципами. З часом з'явилося багато цікавих задач в алгебрі, геометрії, фізиці, які пов'язані з пошуком максимумів і мінімумів, різного роду екстремумів. У розв'язанні конкретних задач брали участь видатні вчені – Евклід, Архімед, Герон, Тарталья, Торрічеллі, Йоганн і Якоб Бернуллі, Ньютон, Коші, Веєрштрасс та багато інших. Якщо у античні часи задачі на екстремум досліджувались тільки геометричними методами, і кожна задача для свого розв'язку потребувала специфічного прийому, то у XVII столітті з'явилися загальні методи вивчення таких задач, які стали фундаментом створення математичного аналізу.

В загальному вигляді теорія задач на екстремум вивчається у ВУЗах. З найпростішими задачами знайомляться у школі. У курсі алгебри і початків

аналізу 10 класу вивчається загальна схема розв'язання задач на екстремум методами математичного аналізу з використанням похідної.

Задачі на знаходження найбільшого і найменшого значення регулярно включають у програму зовнішнього незалежного оцінювання. Все що вище сказано підкреслює актуальність вибраної теми.

Мета дослідження – розробити та впровадити у школі курс за вибором «Прикладні задачі на екстремум».

Результати дослідження. Доцільно перед вивченням універсального методу познайомити учнів з елементарними методами розв'язування задач на екстремум, причому це необхідно і можливо зробити в основній школі, так як такі методи інколи виявляються простішими, раціональнішими порівняно з універсальним методом.

Пропонуємо розглянути елементарні методи розв'язування задач на екстремум, сформульовані методичні рекомендації щодо розв'язання даних задач.

Вважаємо актуальними наступні методи розв'язання:

- I. Метод виділення повного квадрату.
- II. Метод перебору.
- III. Метод введення параметра.

Наведемо приклади задач на застосування кожного з цих методів:

1. Знайти найбільше можливе значення числа $abc + ab + bc + ac$, якщо числа a, b, c – додатні і задовольняють рівність $a + b + c = 12$.

2. В кабінет математики до початку консультації прийшло 3 учні (А, В, С). Вчителю вдалося в'яснити, що для розгляду питання учня А потрібно 5 хвилин, В – 2 хвилини, С – 7 хвилин. Після отримання відповіді на своє запитання учень покидає кабінет. Як організувати консультацію, щоб кожен з учнів знаходився в кабінеті менше часу? Іншими словами, вчитель хоче якнайменше затримати кожного з них, тобто мінімізувати загальний час, проведений учнями в кабінеті.

3. Знайти найбільше і найменше значення функції:

$$y = \frac{2x + 1}{x^2 - x + 1}$$

Розглянемо детальніше 2 задачу.

Можна запропонувати учням записати умову і оформити розв'язання задачі у вигляді таблиці (таблиця 1, таблиця 2):

Таблиця 1 – модель умови задачі.

Учень	А	В	С
Час	5	3	7

Таблиця 2 – оформлення розв'язку.

Черга отримання консультації	Час на пояснення питання (хв)	Час, витрачений кожним учнем (хв)	Загальний час (хв)
А, В, С	5, 3, 7	5; 5+3; 5+3+7	5+8+15=28

A, C, B	5, 7, 3	5; 5+7; 5+7+3	5+12+15=32
B, C, A	3, 7, 5	3; 3+7; 3+7+5	3+10+15=28
B, A, C	3, 5, 7	3; 3+5; 3+5+7	3+8+15=26
C, A, B	7, 5, 3	7; 7+5; 7+5+3	7+12+15=34
C, B, A	7, 3, 5	7; 7+3; 7+3+5	7+10+15=32

Із таблиці 2 легко знайти оптимальний варіант розв'язку задачі (таблиця 3):

Таблиця 3 – оптимальний розв'язок.

Учень	A	B	C
Час на пояснення питання (хв)	3	5	7
Час, витрачений кожним учнем (хв)	3	8	15

Загальний час: $3+8+15=26$ хв.

На прикладі розв'язку даної задачі представлена можливість підведення учнів до розуміння способів побудови шуканих послідовностей (3, 5, 7) і (3, 8, 5).

Розв'язування задач на перестановки дозволяє здобути учням певні комбінаторні навички і знання, більш глибоке розуміння матеріалу який вивчається.

Для того щоб вияснити проблеми, які пов'язані з вивченням задач на екстремум, створено курс для вчителів.

Висновки. Вивчення методів розв'язування задач на екстремум дозволяє систематизувати і поглибити знання з теми. Їх використання має розвиваючий характер, формує алгоритмічну культуру і нестандартне мислення, розвиває математичні здібності та збагачує математичну підготовку учнів.

Задачі на екстремум закладають у свідомість учнів розуміння того, як людина шукає, постійно добивається розв'язку життєвих задач, щоб отримані результати її діяльності були кращими. Також у процесі розв'язку таких задач вдало використовують евристичні прийоми, що дозволяє розвивати творчі здібності.

Список використаних джерел:

1. Алгебра и начала математического анализа: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). 10–11 классы. – Ч. 2. / Под ред. А. Г. Мордкович. – 10-е изд. – М.: Мнемозина, 2009. – 239 с.
2. Алгебра и начала математического анализа: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень). 10–11 классы. – Ч. 1. / Под ред. А. Г. Мордкович. – 10-е изд. – М.: Мнемозина, 2009. – 399 с.
3. Алимов Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы. / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачев и др. – 18-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 464 с.
4. Теория и технология обучения математике в школе: учеб. пособие для студ. матем. спец. педвузов / Под ред. Т. А. Ивановой. – 2-е изд. – Н. Новгород. : НГПУ, 2009. – 355 с.

5. Титаренко О. М. 5770 задач з математики з відповідями. – 2-ге вид., випр. – Х.: ТОРСІНГ +, 2007. – 336 с.

ОЦІНКИ АПРОКСИМАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛАСІВ ТИПУ НІКОЛЬСЬКОГО-БЕСОВА ПЕРІОДИЧНИХ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ТА БАГАТЬОХ ЗМІННИХ

*Федуник-Яремчук О. В., Гембарська С. Б., Гембарський М. В.
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

Досліджуються класи $B_{p,\theta}^\Omega$ періодичних функцій однієї та багатьох змінних [1], де $\Omega(t) = \omega(\prod_{j=1}^d t_j)$, ω – задана функція (однієї змінної) типу модуля неперервності порядку l , що задовольняє умови (S^α) та (S_l) , які називаються умовами Барі-Стечка [2]. При певному виборі функції Ω класи $B_{p,\theta}^\Omega$ співпадають із аналогами відомих класів Нікольського-Бесова $B_{p,\theta}^r$ [3].

Нехай $L_\infty(\pi_d)$, $\pi_d = \prod_{j=1}^d [0; 2\pi)$, – простір 2π - періодичних за кожною змінною суттєво обмежених функцій $f(x) = f(x_1, \dots, x_d)$ зі стандартною нормою.

Одержано точні за порядком оцінки близьких до Фур'є-поперечників апроксимаційних характеристик класів $B_{p,\theta}^\Omega$ у просторі $B_{\infty,1}$, норма в якому є більш сильною, ніж L_∞ - норма. Для функціональних класів $B_{p,\theta}^\Omega \subset B_{\infty,1}$ ці величини означаються наступним чином

$$d_M^B(B_{p,\theta}^\Omega, B_{\infty,1}) = \inf_{G \in L_M(B)_\infty} \sup_{f \in B_{p,\theta}^\Omega \cap D(G)} \|f - Gf\|_{B_{\infty,1}},$$

де $L_M(B)_\infty$ позначає множину лінійних операторів, що задовольняють умови:

а) область визначення $D(G)$ цих операторів містить усі тригонометричні поліноми, а їх область значень міститься в підпросторі розмірності M простору $B_{\infty,1}$;

б) існує число $B \geq 1$ таке, що для всіх векторів $k = (k_1, \dots, k_d)$, $k_j \in \mathbb{Z}$, $j = \overline{1, d}$, виконується нерівність $\|G e^{i(k, \cdot)}\|_2 \leq B$.

Сформулюємо деякі з одержаних результатів.

Теорема 1. Нехай $d \geq 2, 1 \leq \theta \leq \infty$, $\Omega(t) = \omega(\prod_{j=1}^d t_j)$, де ω задовольняє умову (S^α) із деяким $\alpha > 1$ і умову (S_l) . Тоді для будь-яких $M, n \in \mathbb{N}$ таких, що $M \asymp 2^n n^{d-1}$, виконується співвідношення

$$d_M^B(B_{1,\theta}^\Omega, B_{\infty,1}) \asymp \omega(2^{-n}) 2^n n^{(d-1)(1-\frac{1}{\theta})}.$$

Теорема 2. Нехай $d = 1, 1 \leq \theta \leq \infty$, ω задовольняє умову (S^α) із деяким $\alpha > 1$ і умову (S_l) . Тоді виконується співвідношення

$$d_M^B(B_{1,\theta}^\omega, B_{\infty,1}) \asymp \omega(M^{-1})M.$$

Зауважимо, що в одновимірному випадку, на відміну від багатовимірного, оцінки розглянутих апроксимаційних характеристик не залежать від параметра θ .

Список використаних джерел:

1. Sun Yongsheng. Representation and approximation of multivariate periodic functions with bounded mixed moduli of smoothness / Sun Yongsheng, Wang Heping // Тр. мат. ин-та им. В. А. Стеклова. – 1997. – Т. 219. – С. 356–377.
2. Бари Н. К. Наилучшие приближения и дифференциальные свойства двух сопряженных функций / Н. К. Бари, С. Б. Стечкин // Тр. Моск. мат. о-ва. – 1956. – Т. 5. – С. 483–522.
3. Лизоркин П. И. Пространства функций смешанной гладкости с декомпозиционной точки зрения / П. И. Лизоркин, С. М. Никольский // Тр. Мат. ин-та им. В. А. Стеклова. – 1989. – Т. 187. – С. 143–161.

СЕКЦІЯ II

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНИХ ІГОР – ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ОПАНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЮ

*Бригінець А. А., Мамчич І. Я., Місьонг Б. В., Приходько М. Д.
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

Комп'ютерні ігри є особливим видом цифрових продуктів. Створені для розваг, або для навчання ці програми користуються популярністю, і ринок ігрової продукції неухильно зростає. Така світова тенденція, і Україна - не виняток. За 2019 рік українці витратили на комп'ютерні ігри понад \$ 200 млн. Майже 90 % компаній розвиваються на власні кошти. Аудиторія ігор, які створюють українські розробники, становить понад 770 млн користувачів. За 2019 рік українці витратили на комп'ютерні ігри понад \$ 200 млн. Дуже популярними є інді-ігри (від англ. independent - незалежний), тобто такі, що були створені без підтримки компаній чи великих розробників. Найчастіше цей тип ігор є безкоштовним (freeware).

Комп'ютерні ігри поєднують у собі програмування, візуалізацію, узгодження логічних блоків, рівнів – мають досить складну структуру. Для підтримки процесу розробки ігор створено спеціалізовані програмні засоби як для підтримки програмування, так і для створення зображень та анімацій.

Згідно з дослідженням, найпопулярнішою платформою для розробки ігор залишається Unity (в Україні це 69 %).

Для поєднання прогресу учасників проекту використовується платформа GitHub, в репозиторій якої завантажений проект та програма для спілкування а також обміну різних типів файлів під назвою Телеграм. Дизайнери, зробивши накидки або вже готові представлення за допомогою Телеграму, передають програмістам різні типи картинок або анімації. А за допомогою платформи GitHub програмісти з легкістю поєднують любі зміни в проекті як додавання нового функціоналу так і видалення непотрібного.

Для того, щоб всю візуальну частину гри зручно було передавати в ігровий рушій, а також для зручності малювання, редагування, розкадровки анімацій та фільтрів, використовують спеціальні програмні засоби: GraphicsGale та Adobe Animate CC 2017.

Adobe Animate – це програма для створення комп'ютерної анімації, в тому числі векторної. Це досить популярна програма з багатьма можливостями експорту готових проектів. Крім цього, вона пропонує декілька варіантів створення анімацій, серед яких: покадрова, кісткова та анімація форм. Одним з небагатьох вирішальних критеріїв вибору Adobe Animate є можливість деформації ліній одним натисканням клавіші, що забезпечує їх ідеальні з'єднання та створення рисунків високої якості.

Graphics Gale – програма, яка розрахована в першу чергу на створення піксельної графіки (Pixel Art). Вона зручна, проста та з потужним функціоналом фільтрів, можливістю створення додаткових шарів зображення та коригуванням певного зображення на мінімальних рівнях – навіть роботи з конкретними пікселями.

Для того, щоб намалювати певну локацію, персонажа, ефект, декорацію чи певну анімацію, використовується графічний планшет та стилус для того, щоб процес цифрового малювання був максимально зручним та схожим до звичайного, що необхідно для проектів високого рівня. Звичайно, рівень майстерності в створенні графіки дуже залежить від загальних навичків малювання.

В Adobe Animate використовуються лінії, кисти, багатокутники, інструменти деформації тощо. Інструменти вибираються в залежності від складності майбутнього рисунка. Анімації створюються переважно покадрові, тобто рисунок малюється кожен раз заново, але з відмінністю, щоб при перегортанні від початкового рисунку до кінцевого утворювався рух.

А для того, щоб додати додаткові фільтри, наприклад, яскравість, кольорову кореляцію, ефект світла, видалити фон зображення тощо, використовується програма Graphics Gale.

При Центрі науки про дані Волинський національний університет імені Лесі Українки (керівник – канд. фіз. - мат.наук, доцент Мамчич Т.І.) створено проблемну групу з розробки комп'ютерних ігор. Група займається створенням 2D ігор. Це сприяє вивченню нормативних дисциплін з програмування та використання інформаційних технологій.

Зауважимо, що така діяльність є також практикою командної роботи, що є важливим фактором підготовки до майбутньої професійної діяльності.

ВИКОРИСТАННЯ КРИПТОАЛГОРИТМІВ ПРИ РОЗРОБЦІ САЙТІВ

Глинчук Л. Я., Глушук Т. О.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Розробкою та вивченням криптоалгоритмів займається наука криптографія. Як відомо, такі алгоритми використовуються давно та у різних ІТ-напрямах для захисту інформації методом шифрування з використанням певного математичного апарату. Активно користуючись мережевими ресурсами, в Інтернет можна натрапити на «крекерів», «кіберпанків», «фрікерів», «Інтернет-шахраїв», «мережєвих шпигунів», «брейкерів», «кіберсквотерів», «крипто шантажистів» і т.п. [1]

Розробка сайту – цікавий та складний процес, структура якого залежить від конкретного замовника та використання цього сайту. Але, в основному, у кожній серйозній розробці присутня як база даних так і створення реєстрації

користувача (облікового запису). Крім цього, потрібно подбати про захист сервера, де буде знаходитися ваш сайт, але це обов'язок власника сервера. А також, запити повинні передаватися по захищеній мережі, але тут проблему захисту вирішують криптографічними протоколами для передачі інформації по мережі та ін. Наша мета – акцентувати увагу на криптографічних методах, які можна використати при розробці сайтів.

З однієї сторони дуже добре, коли кількість відвідувачів сайту велика, цим визначається популярність і приносить прибуток власнику сайту, з іншої сторони потрібно добре продумати захист, щоб користувачу було зручно, а зловмиснику було нелегко наробити шкоду.

Як уже було сказано, тепер майже кожному сайту потрібно зберігати список користувачів та їх паролі. У розподілених багатокористувацьких додатках процес підтвердження істинності виконується згідно певних правил. Найпростіший підхід – просто зберігати всі дані у вигляді звичайного тексту у файлі чи у базі даних без перестановки елементів та шифрування. І в цьому підході є плюси, адже так швидко підтверджується істинність і зручно, коли потрібно відновити пароль. Проте мінусів такого зберігання більше, оскільки, по-перше, будь хто з доступом до файлу отримує доступ до усіх паролів. По-друге, якщо під час аутентифікації використовується не захищена мережа, то пароль, який йде по такій мережі, буде видно. Якщо паролі зберігаються у базі даних, то тут спрацює відома всім SQL-ін'єкція, не кажучи вже про інші загрози. Тому так зберігати можна тільки у випадку, коли: зашифровано сховище даних, використовується тільки захищений зв'язок, ви впевнені, що працівники з доступом до бази даних не зроблять помилок (наприклад, не роздрукують паролі), ви впевнені, що ніхто інший не має фізично доступу до, використовуваного для збереження паролів, серверу. У питанні безпеки прийнято готуватися до найгіршого і продумати план захисту.

Інший підхід – шифрування збережених паролів, безпечніший від попереднього. В цьому випадку якщо навіть і витягнуть зашифровані паролі, то на розшифрування витратять дуже багато часу. При такому підході можливо два варіанти дій: шифрувати паролі або хешувати. Якщо шифрувати паролі, то тільки надійними криптоалгоритмами, які перевірені часом, і зберігати метод у таємниці. Шифрування – зворотна операція, тому плюсом є можливість відновлення паролю. Тільки одну таємницю (криптоалгоритм чи ключ) потрібно зберігати безпечно. У розподілених багатокористувацьких додатках потрібно передавати таємницю для здійснення аутентифікації. Але звичайно є і мінуси: якщо таємниця (криптоалгоритм) став відомим, то будуть відомі і усі паролі; при використанні блокового криптоалгоритму довжина паролю повинна зберігатися у складі зашифрованого паролю, бо якщо довжину не зашифрувати – то корисна інформація для взлому; тільки доступу до сховища даних достатньо, щоб отримати інформацію про паролі, адже вони усі зашифровані одним криптоалгоритмом. Зберігати паролі у зашифрованому вигляді потрібно у випадку якщо потрібно відновити втрачений пароль і, при цьому, зберігати таємницю (криптоалгоритм) у надійному місці, використовувати особливість

(«сіть»), щоб не дати можливість двом користувачам з однаковим паролем мати однаковий зашифрований пароль. [2]

Збереження хешованих паролів – процес незворотній, оскільки хеш-функція є незворотньою, приймає на вхід дані різної довжини, а повертає дані однакової довжини і цей отриманий хеш зберігається замість паролю. Плюсами є наступні: оригінальні паролі взагалі не зберігаються, а лише їх хеші; довжина паролю не зберігається; не потрібно зберігати ніякої таємниці. Є і мінуси, до них можна віднести: втрачені паролі неможливо відновити; як і у випадку шифрування, якщо не використовувати «сіть», то користувачі з однаковим паролем будуть мати однаковий хеш паролю. У випадку, якщо зловмисник отримав таблицю з іменами користувачів та хешованими паролями, він може виконати наступні дії: атаку з використанням грубої сили (за словником відомих паролів); райдужні таблиці, у яких містяться обчислені уже кимось хеш-значення та відповідні їм вхідні дані (попередньо обчислені значення є уже для таких хеш алгоритмів MD5, SHA1, SHA256, SHA512, а також для їх модифікацій); повний перебір. Успіх зловмисника буде залежати лише від швидкості обчислення хеш-функцій. Для того, щоб ускладнити зловмиснику роботу, завадити використати райдужні таблиці, існує техніка, де можна хешувати хеш декілька разів. [3]

Отже, одним з напрямів використання криптоалгоритмів, при розробці сайтів, є методи зберігання паролів. Якщо пароль потрібно відновити, то доцільно використати шифрування, якщо відновлювати не потрібно, то краще використати хешування.

Список використаних джерел:

1. Франчук В. М. Захист інформаційних ресурсів: криптографічні та стеганографічні методи захисту даних. Посібник для викладачів, вчителів та студентів інформатичних спеціальностей. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 120 с.
2. Методы хранения паролей. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.cyberguru.ru/algorithms/algorithms-theory/password-storing-methods.html?showall=1&start=0>
3. Про хранение паролей в БД. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/acribia/blog/413157/>

АУДИО СТЕГАНОГРАФІЯ ЗАСОБАМИ МОВИ РУТНОН

Головін М. Б., Головіна Н. А., Юнчик В. Л.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Глобалізація інформаційної мережі робить інформацію легкою для передачі відкритими каналами в будь-яку точку Земної кулі. Однак, при цьому існує широкий спектр можливостей для перехоплення повідомлень та зламу

шифрів. Тому існує необхідність передачі важливої інформації в прихованому вигляді. **Актуальними** є оригінальні способи приховування інформації, як в візуальних [1], так і в звукових контейнерах.

Метою цієї роботи є реалізація засобами мови Python простого способу приховування текстової інформації в звукових файлах.

У цій роботі розглянемо реалізацію популярного алгоритму LSB (найменший значущий біт) приховування «секретного» тексту, в звуковому файлі (музика, пісня, аудіокнига). «Найменший значущий біт» це біт на місці наймолодшого розряду у двійковому поданні числа. Наприклад, нехай десяткове число 130 показує миттєве значення рівня аудіо сигналу. В двійковому коді це число має вигляд 10000110. Найменший значущий біт, в даному випадку, дорівнює 0. Алгоритм LSB замінює молодший біт кожного байта звуку одним бітом із «секретного» повідомлення (Рис.1).

Нехай, значення аудіо сигналу змінюються від 130 до 137 і на цьому фрагменті побітово впроваджується буква N, код якої $78_{10} = 01001110_2$

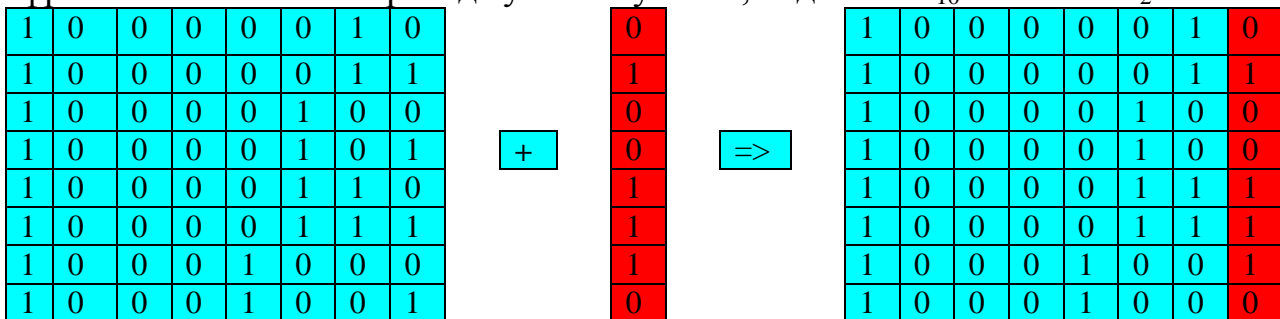


Рис.1 Схема приховування даних в аудіо сигналі

Маніпуляції бітами в LSB досить прості і мають два етапи. На першому етапі між кожним байтом звукового контейнера і бітовою маскою 1111 1110 відбувається побітова логічна дія «AND». Вона скидає на 0 всі найменші значущі біти байтів звукового контейнеру. Далі між кожним модифікованим байтом контейнеру і бітовою маскою 0000 000[0/1] виконується логічна операція «OR». Де молодший біт може бути (0 або 1) із секретного повідомлення.

Нижче представлений код вбудовування текстового повідомлення в звук. Код достатньо коментований і поетапно пояснює процес.

```
import wave
sound = wave.open("music.wav", mode='rb') # читати звуковий файл
sound_bytes=bytearray(list(sound.readframes(sound.getnframes()))) #перетворення звуку в масив байтів
file=open('secret_text.txt', 'r'); text=file.read(); print(text); file.close() #завантаження тексту повідомлення
text=text+int((len(sound_bytes)-(len(text)*8*8))/8)*'# # доповнення тексту фіктивними даними
bits_text=list(map(int, ".join([bin(ord(i)).lstrip('0b').rjust(8,'0') for i in text])) # текст в бітовий масив
for i, bit in enumerate(bits_text): # цикл впровадження бітів тексту в звуковий файл
    sound_bytes[i]=(sound_bytes[i]&254) | bit # впровадження одного біту із тексту в звуковий байт
sound_modified = bytes(sound_bytes)
with wave.open('sound_txt.wav', 'wb') as fd: # запис модифікованих байтів в новий аудіофайл
    fd.setparams(sound.getparams()); fd.writeframes(sound_modified)
sound.close()
```


Для вилучення тексту зі звуку необхідно запустити наступний код

```
import wave
sound = wave.open("sound_txt.wav", mode='rb') # читати звуковий файл
sound_bytes = bytearray(list(sound.readframes(sound.getnframes()))) # аудіо в байтовий масив
extracted = [sound_bytes[i] & 1 for i in range(len(sound_bytes))] # вилучення LSB з кожного байта
text = "".join(chr(int("".join(map(str, extracted[i:i+8])), 2)) for i in range(0, len(extracted), 8)) # байти в текст
decoded = text.split("###")[0] # обрізати символи наповнювача
print("Успішно декодовано: "+decoded) # роздрукування вилученого тексту
sound.close()
```

Висновок. Реалізовано просту програму, що дозволяє приховувати текстову інформацію в звуковому файлі. Програма може бути використана як для навчальних, так і для практичних цілей. Прослуховування заповненого і не заповненого звукового контейнера не виявляє відмінностей.

Список використаних джерел:

1. Головін М. Б. Захист інформації стеганографічним способом мовою Python засобами графічної бібліотеки Pillow / Н. А. Головіна, С. М. Яцюк, Ю. В. Сачук // «Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво» Луцьк, 2020. Випуск № 40 с.110-115 <http://cit-journal.com.ua/index.php/cit/article/view/166>

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ІГРОВОЇ ПРОГРАМИ – ПЛАТФОРМЕРУ

Гришанович Т. О., Дмитрук Я. В.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Розробка ігрових програм (game-development) – процес розробки ігор під конкретну ігрову платформу, тобто це ігри орієнтовані на персональні, ігрові консолі, мобільні пристрої, шлеми віртуальної реальності і т.д. [1] Для розробки гри недостатньо лише технічної складової, цей код буде лише працювати на фоні, виконувати певні функції, потрібні ще й самі об'єкти, на які будуть переноситися ці функції. У випадку гри це ігрові, або неігрові герої – NPC (Non-Player Character), а також елементи оточення. Інакше кажучи, для реалізації гри необхідні дві складові: графічна та механічна.

Метою нашої роботи є розробка ігрового додатку типу “платформер”, який поєднував би у собі можливості різних графічних редакторів, зокрема Paint Tool Sai та PixelStudio, а також мови програмування C++, і таким чином відображав можливості як дизайнера, тобто розробника концептів героїв, та художника, так і програміста.

У основі гри лежить підводний світ, з головним героєм – Русалом. Метою цієї гри є дійти до кінцевої точки, отримавши заставку виграшу. Завадити

пройти гру можуть як вороги, розміщені на карті, оскільки вони наносять шкоду, так і незручно розташовані платформи, з яких можна зірватися та впасти за межі екрану. Це автоматично означає програш.

Розроблена програма виконує такі завдання: відображення створених героїв, елементів оточення та задній фон; анімує героїв та неігрових героїв; відслідковує натискання клавіш; переміщує героя відповідно до цих клавіш; генерувати платформи та NPC; створює колізії між героями та платформами; атакує головного героя NPC-героями; віднімає життя у випадку отримання шкоди; викликає відповідну заставку у випадку виграшу-програшу; відслідковує положення головного героя на екрані; задіює силу тяжіння та прискорення до всіх героїв.

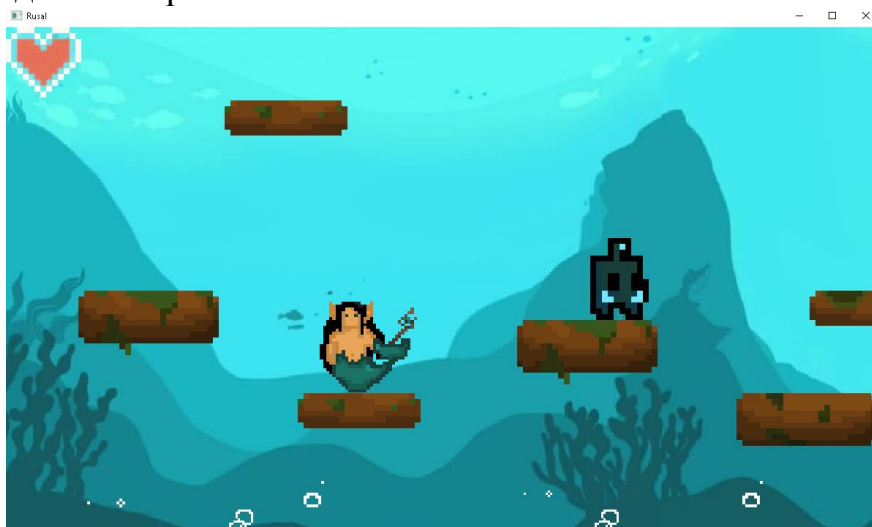


Рисунок 1 – Інтерфейс гри

рп

Для графічної складової було використано два графічних редактори. Перший – Paint Tool Sai. [2] Він був використаний для розробки заднього фону. Зокрема була використана можливість накладання шарів для зручного та детального пропрацювання багатьох планів. Іншим редактором є PixelStudio, [3] який був використаний для створення персонажів, елементів оточення та платформ. Все це було реалізовано у піксельному стилі, саме для цього й підбирався відповідний редактор. Для створення програмної частини застосовано можливості мови C++ та середовище розробки Visual Studio. Надалі планується реалізувати підтримку аудіо, інтерактив з предметами оточення, також потрібно буде змінити специфіку гри (перейти з гри-платформеру на RPG), вдосконалити графіку, відійти від піксель арту, вдосконалити механіку переміщення.

Список використаних джерел:

1. Якубів В. Концепція освіти для Serious Games індустрії. Комплексне дослідження в рамках проекту GameHub / Якубів В., Зінюк Л., Дзябенко О., Кучанський О. – 2017, GameHub Consortium. – 108 с.
2. PaintTool SAI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.systemax.jp/en/sai/>

3. Pixel Studio – новий редактор для пиксель-арта [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://pikabu.ru/story/pixel_studio__novyi_redaktor_dlya_pikselarta_5967853

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПЛАТФОРМИ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Дзей А. М., Яцюк С. М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Спадщина Лесі Українки надзвичайно важлива для сьогодення в біографічному, творчому, філософському, історико-культурному, та, врешті-решт, загальнонаціональному сенсі. Чим далі ми знаходимось від неї в часовому просторі, тим глибшою вона стає, ближчою для нас, тим більше розкриваємо ми потаємних та глибинних смислів.

В умовах сучасного кліпового сприйняття електронної інформації іноді тим, хто опікується літературною освітою, здається, що достатньо цитат Лесі Українки, поодиноких віршів, закинутих у мережу «Інтернет», уривків з відеофільмів, постів у соцмережах, щоб сформувані загальне уявлення про велику письменницю. У такому форматі обов'язково виникне конфлікт між глибоким інтелектуальним наповненням творчої спадщини Лесі та поверховим її вивченням нашими сучасниками. Нинішні викладачі й вчителі шукають нові можливості збереження Лесиної спадщини в умовах загальної інформатизації суспільства. На жаль, немає в цьому питанні підтримки фінансових груп, політичних, провладних кіл, які були б зацікавлені в популяризації національної спадщини. Лесю Українку отримала дуже потужного прижиттєвого «продюсера» в особі матері Олени Пчілки. На жаль, нині вона не має такого продюсування. Мало створювати стандартні хрестоматії з поодинокими творами поетеси, показуючи її так, як хочеться авторам програми. Сучасні технології дозволяють розкрити потенціал драми-феєрії «Лісова пісня» у вигляді, наприклад, якісної комп'ютерної навчальної гри в 3D форматі з використанням яскравих образів національної міфології з притаманними їм у фольклорі рисами характеру, сучасною національною музикою та чудовими видами української природи.

Наукова новизна

Одним із засобів залучення студентів та учнів до знайомства із творчістю Лесі Українки є мобільний додаток. Так як сучасні люди для отримання нової інформації використовують частіше гаджети, а не книжки, було вирішено розробити мобільний додаток для популяризації Лесі Українки.

Практичне застосування роботи полягає в тому, що розроблений додаток можуть використовувати вчителі та студенти для отримання цікавої інформації про Лесю Українку спілкуючись з ботом.

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, а також списку використаних джерел та додатків.

Список використаних джерел:

1. Забужко О. Notre Dame d'Ukraine: Українка в конфлікті міфологій. 2-ге вид., випр. Київ: Факт. 2007. 638 с.
2. Українка Леся. Лісова пісня. Вибране. Харків. 2019. 352 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Калинюк А. М.

Державний університет телекомунікацій

Сучасні студенти – люди нового покоління, нового інформаційного суспільства. Змінюється мета освітнього процесу, яка від статичної передачі знань переходить до формування здібностей, умінь, що дозволяють людині досягти позитивних результатів як в особистій, так і в професійній сферах життя. Освіта покликана допомогти стати студенту компетентним у певній сфері діяльності. Нові вимоги суспільства до рівня освіченості та розвитку особистості призводять до необхідності змін у технологіях навчання. Сьогодні продуктивними є технології, які дозволяють організувати навчальний процес з урахуванням професійної спрямованості навчання, а також орієнтацією на особистість студента, його інтереси, схильності та здібності.

Інформаційні технології дозволяють по-новому використовувати текстову, звукову, графічну інформацію. Візуалізація отримуваної інформації дозволяє повернути точним наукам наочність, споконвічно їм притаманну, але сховану за абстрактністю використовуваного формульного апарату і складністю формул.

Специфіка професійної підготовки сучасних економістів полягає у вихованні потреби до застосування комплексу математичних методів у професійній діяльності. Слід навчити студента грамотно формулювати практичну задачу, переводити її на мову математики, інтерпретувати результат розв'язання мовою реальної ситуації, а також перевіряти відповідність отриманих і дослідних (емпіричних) даних. Це сприяє систематизації та підвищенню рівня знань студентів, формує вміння творчо мислити. Застосування математичних методів дозволить майбутнім економістам приймати зважені, науково обґрунтовані управлінські рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології, що призведе до оздоровлення національної економіки.

При вивченні курсу економіко-математичного моделювання студенти економічних спеціальностей знайомляться з економічними проблемами, для вирішення яких виникає необхідність використання математичних методів, вивчають можливості формалізації економічних завдань, тобто опису їх за допомогою відомих математичних моделей. Також у зазначеному курсі розглядаються методи створення математичних моделей економічних об'єктів і процесів, дослідження та аналізу побудованих моделей. Отримані знання студенти використовують в подальшому при вивченні предметів на старших курсах, при написанні курсових і дипломних робіт, застосовуючи їх до

вирішення практичних завдань.

Слід зазначити, що застосування економіко-математичного моделювання при вирішенні реальних економічних задач пов'язане з необхідністю накопичення, упорядкування і відповідною обробкою великих масивів вихідної інформації. Крім того, побудова і перевірка якості моделей, отримання розв'язків на їх основі є досить трудомісткими процедурами і вимагають великого обсягу обчислень. Використання комп'ютерної техніки дозволяє істотно збільшити обсяг розрахунків, прискорити оцінку та відбір різних варіантів розв'язків. Сучасні комп'ютерні технології збору та обробки інформації в поєднанні з відповідним програмним забезпеченням дозволяють автоматизувати «технічну» сторону економіко-математичного моделювання.

Економіко-математичне моделювання (ЕММ) економічних процесів є одним із головних напрямків розвитку економічної науки та її практичних застосувань. Це самостійний напрям у науці, який об'єднує в єдине ціле окремі аспекти математики, економіки і кібернетики. ЕММ є комплексним методом дослідження, синтезом економічних і математичних знань.

Використання ЕММ в економічних дослідженнях – необхідна умова для успішного розв'язування задач, які виникають в процесі перетворень у ринковій економіці. Економіко-математичні моделі є основою для реального прорахунку різноманітних варіантів розвитку фінансових та економічних процесів, а в поєднанні з сучасними комп'ютерними технологіями – найбільш ефективним засобом їх реалізації.

Сучасні задачі економічного змісту характеризуються великими масивами вхідних даних, які необхідно піддати аналізу за допомогою апарату математичної статистики, лінійної і нелінійної алгебри, методів наближених обчислень тощо. Побудова достовірної економіко-математичної моделі, що якнайкраще, з великою точністю, наближає реальний економічний процес чи явище, – відповідальна трудомістка робота спеціаліста, яка вимагає великої точності обчислень, часу, а також комплексних знань з області математики і економіки. Саме такими знаннями і навиками їх застосування на комп'ютері повинен володіти сучасний випускник вишу.

Викладання економіко-математичних дисциплін сьогодні вже неможливе без демонстрації розв'язування на комп'ютері як сучасних, так і класичних виробничих задач. Програмна реалізація практичних прикладів показує можливі шляхи удосконалення навчального процесу за рахунок передачі рутинних обчислень комп'ютеру. Це дає можливість викладачеві направити увагу студентів на глибше осмислення економічних явищ, застосовуючи активні методи навчання. Майбутнє сучасної освіти – у подальшій інформатизації та комп'ютеризації.

Список використаних джерел:

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навчальний посібник / В. В. Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
2. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ, «Економічна думка», 2008. – 704 с.

3. Іващук О. Т. Економетричні методи і моделі: навчальний посібник / О. Т. Іващук. – Тернопіль: ТНЕУ, «Економічна думка», 2003. – 348 с.
4. Бережна Л. В. Економіко-математичні методи та моделі у фінансах / Л. В. Бережна, О. І. Снитюк. – К.: Кондор, 2009. – 301 с.

ЗАСТОСУВАННЯ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ ПРИ ПОБУДОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНО СТІЙКИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

¹*Лантєв О. А.,* ²*Собчук А. В.,* ³*Барабаш А. О.,* ⁴*Юзва А. С.*

¹*Державний університет телекомунікацій, м. Київ*

²*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

³*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ*

⁴*Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк*

В доповіді проведено аналіз та розроблено відповідну класифікацію бездротових сенсорних мереж відповідно до області застосування, технології бездротової передачі даних малого радіусу дії, можливості масштабування, типу живлення, площі розгортання, типу вузлів та організації мережі, а також спостережуваних параметрів досліджуваного середовища [1,2]. Оцінка особливості функціонування та побудови складних технічних систем спрямована визначити оптимальні методи забезпечення належного функціонування за умови негативного впливу зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих факторів, що спричиняють повну або часткову відмову в роботі визначених сервісів, що зумовлює збільшення фінансових витрат і тощо.

Характеризуються основні технології бездротової передачі даних малого радіусу дії, а також стандарти, що лежать в їхній основі, які прийнято застосовувати на сьогоднішній день у бездротових сенсорних мережах, що залежать від основних задач таких систем. Аналіз характеристик стандартів та технологій доводить прямий вплив на забезпечення загальних властивостей складних технічних систем при проектуванні та експлуатації мережі, з метою задоволення вимог до нормативних норм, а також підвищення загальної ефективності функціонування [3].

Існуючі властивості складних технічних систем, а також приведено поняття функціональної стійкості та принципи її реалізації відносно бездротових сенсорних мереж дозволяють розбудовувати функціонально стійкі топології сенсорних мереж [4]. Забезпечення властивості функціональної стійкості має на меті парирування наслідків негативного впливу дестабілізуючих факторів (таких як: апаратні або програмні збої, помилки конфігурації та управління, пошкодження окремих структурних компонентів, кібератаки, відмови в обслуговуванні тощо), шляхом впровадження та управління обраними видами системної надмірності для забезпечення функціонування системи із збереженням необхідного рівня ефективності, впродовж встановленого часу, до втручання обслуговуючого персоналу [5].

Аналіз забезпечення властивості функціональної стійкості відносно бездротових сенсорних мереж, з врахуванням особливостей таких систем, в тому числі – властивості самоорганізації, яка спрощує процес управління

існуючими видами надмірності, встановлення зв'язків між елементами системи для обміну службовою інформацією, а параметрами, які нею відстежуються дозволяє стверджувати про ефективність таких систем. Для ефективного впровадження даної властивості рекомендується забезпечити її функціонування на кожному рівні архітектури бездротової сенсорної мережі.

Список використаних джерел:

1. Кучук Н. Г., Лукова-Чуйко Н. В., Собчук В. В. Оптимізація пропускних здатностей каналів зв'язку гіперконвективної системи // Наукове періодичне видання «Системи управління, навігації та зв'язку». – Полтава: ПНТУ, 2019. – Вип 3 (55). – С 120–125.
2. Собчук В. В., Мусієнко А. П., Ільїн О. Ю. Аналіз використання ієрархічної структури для забезпечення функціональної стійкості автоматизованої системи управління підприємством. Науковий журнал «Телекомунікаційні та інформаційні технології». К.: ДУТ, 2018. No 4 (61). С. 53 – 61.
3. Собчук В. В., Лаптев О. А., Саланда І. П., Сачук Ю. В. Математична модель структури інформаційної мережі на основі нестационарної ієрархічної та стаціонарної гіпермережі // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2019. – Вип. 64. – С. 124 – 132.
4. Sobchuk A. V., Sobchuk V. V., Varabash O. V., Lyashenko I. O. Functionally sustainable wireless sensor network technologies aspects analysis // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, 2019. – VII (23), Issue 193, Budapest, Hungary, pp. 46 – 48.
5. Sobchuk A. V., Varabash O. V., Musienko A. P. Assessment methods of functional stability of wireless sensor networks. Науковий журнал «Телекомунікаційні та інформаційні технології». Київ, ДУТ, 2019. No 3 (64). С. 46 – 54.

МЕТОДИ КЛАСИФІКАЦІЇ ДАНИХ З РЕАЛІЗАЦІЄЮ В ПРОГРАМІ R

Мамчич Т. І., Ханін О. Г., Мамчич І. Я.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

В більшості практичних задач з аналізу даних досліджується одразу кілька показників. Найбільш типовим завданням цих досліджень є класифікація даних. Класифікація багатовимірних даних розглядається в межах прикладної статистики, а також є задачею штучного інтелекту (ШІ), що належить до сфери інформаційних технологій. Різні автори по-різному ставляться до розмежування цих технологій. Деякі включають методи ШІ до розширеного поняття

прикладної статистики, інші — навпаки — вважають всі методи класифікацій частиною III.

Кожен з методів потребує залучення комп'ютерних технологій для обчислень. Сучасні спеціалізовані програми містять широкий діапазон методів аналізу даних, включаючи нейромережі та методи машинного навчання, зокрема, метод опорних векторів – SVM.

В даній роботі розглядається застосування до задач класифікації даних програми R. Розглянемо кілька типових задач класифікації [3].

Класифікація без учителя. Набір багатовимірних спостережень потрібно поділити на групи “подібних” у певному сенсі так, щоб об’єкти з однієї групи були більш “подібні” між собою, ніж об’єкти з різних груп. Таке завдання виконує кластерний аналіз. В програмі R команда “kmeans” з базової інсталяції реалізує метод k-середніх. Цей метод придатний для більшості випадків, коли задачею є простий поділ на задану кількість груп (кластерів) без повної класифікації об’єктів на всіх рівнях, як це виконують ієрархічні методи, зокрема “найближчого сусіда”, “центроїдний” та інші. Всю процедуру класифікації виконує одна команда “kmeans” з параметрами, які задають змінну з даними, відстань, кількість кластерів.

Класифікація з учителем. Ця задача постає, коли дані вже поділено на групи і потрібно класифікувати нові спостереження, щоб віднести їх до однієї з існуючих груп. Саме таке завдання виконує метод дискримінантного аналізу із арсеналу методів прикладної статистики. Дискримінантний аналіз має цілий ряд вимог до вхідних даних, як, наприклад, відсутність надмірних кореляцій між показниками. Для реалізації методу в програмі R застосовується команда “lda” -- лінійний дискримінантний аналіз із пакету MASS.

Практично цю ж задачу віднесення спостереження до однієї з існуючих груп виконує метод машинного навчання “svm” - метод опорних векторів із арсеналу методів III.

У випадку, коли потрібно класифікувати не спостереження, а показники, застосовується факторний аналіз. Всі спостережені показники вважаються лінійними комбінаціями деяких факторів. Технічною метою даного методу є оцінка елементів матриці факторних навантажень, які описують залежності між показниками та факторами. На наступному кроці аналізу факторні навантаження використовують, щоб виокремити групи показників, пов’язаних із різними факторами. Команда “factanal” реалізує даний метод.

А якщо розглядати класифікацію як розмежування між групами, то це приводить прямо до задач оптимізації. В програмі R є асоційовані пакети для оптимізації. Серед них “lpSolver”, “quadprog” та “nloptr” [2].

Задачу лінійного програмування (LP) можна виконати за допомогою команди “lp” з пакету “lpSolver”. В ній параметри цільової функції, обмежень-рівностей, обмежень-нерівностей задано окремими опціями. Координати оптимального значення отримуються за допомогою lp\$solution.

Для задачі квадратичного програмування (QP) можна використати команду “solve.QP” з пакету “quadprog” з параметрами, де цільова функція стандартно представлена у вигляді суми лінійної та квадратичної частини, а система

лінійних обмежень подана як вектор коефіцієнтів. Функція знаходить розв'язок задачі $\text{Min} (-d^T b + \frac{1}{2} b^T D b)$ при умові $A^T b \geq b_0$.

Крім ефективних обчислень програма забезпечує також візуалізацію отриманих результатів. Це має важливе значення для змістовної інтерпретації отриманих груп, дозволяє виявити природу зв'язків між показниками, групами, наочно донести результат аналізу.

Дане дослідження щодо вироблення ефективних обчислювальних технологій проводиться в межах магістерської випускної роботи, в якій передбачається здійснювати класифікацію багатовимірних об'єктів, заданих розподілом ймовірностей у задачах маркетингу [1].

Важливість даного дослідження зумовлена тим, що тільки відповідні обчислювальні технології уможливають застосування методів аналізу даних.

Список використаних джерел:

1. Ханін О. Г. Метод χ^2 - кластеризації в задачах маркетингу // Економічний аналіз: зб. наук. праць Тернопільський національний економічний університет. Тернопіль.-Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2016. – Том 26. – №1, С. 38 – 42
2. Johnson S. G. The NLOpt nonlinear-optimization package.
3. <https://cran.r-project.org/web/packages/nloptr/citation.html> [Accessed: April 1, 2021]
4. Майборода Р. Є. Комп'ютерна статистика: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 590 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ

Павелчак-Данилюк О. Б.

*Чортківський навчально-науковий інститут підприємництва і бізнесу
Західноукраїнського національного університету*

Розвиток комп'ютерних технологій на світовому та вітчизняному рівнях сприяє розвитку обробки інформації та прийняття ефективних управлінських рішень за допомогою сучасних технічних засобів.

Організаційно-технічне забезпечення обліку на підприємствах повинно відповідати вимогам сучасного збору та обробки фінансової інформації, надання звітів для формування мікроекономічного середовища.

Система вибору програмного забезпечення має задовольняти кільком вимогам: бути достатньо функціональною, завершеною з точки зору обліку

(автоматизації обліку), бути універсальною, тобто враховувати специфіку галузевих особливостей підприємств.

Основа для автоматизації облікової роботи на підприємстві може складатися із загальних характеристик обліку як цілісної інформаційної системи:

- вид обліку та його мета (фінансовий, податковий, управлінський, статистичний), поняття аналізу-прогнозу і контролю діяльності суб'єкта господарської діяльності як складових основ інформаційної бази – об'єднання цих понять стосовно автоматизації підприємства у термін контролінг;

- характеристика об'єкта автоматизації (підприємства, організації, установи);

- особливості господарської діяльності підприємства та його вплив на побудову облікової роботи, облікової політики підприємства;

- поняття та якісна характеристика інформації (вхідних і вихідних даних), інформаційної системи (оцінка її можливостей);

- групи користувачів та методи задоволення їх інформаційних потреб.

Важливим елементом для характеристики господарювання є вивчення технологій збору, обробки, зберігання і передачі інформації, що використовуються нині на сучасних підприємствах різних галузей народного господарства. Загальна характеристика інформаційної системи підприємства має визначатися за складом і властивостями основних компонентів інформаційної системи. До них слід віднести типову функціональну структуру та функціональні можливості типової інформаційної бази підприємства [2].

У рамках цих вимог ведення бухгалтерського обліку за допомогою засобів комп'ютерного обліку не повинно бути копіюванням технічних прийомів при журнально-ордерній чи меморіальній формі обліків. Організація обліку в комп'ютерному варіанті має ряд особливостей.

При автоматизованій формі обліку фази обробки проводяться автоматично за винятком введення інформації, якщо не передбачено входження інформації через електронну мережу.

В ринкових умовах господарювання, на ринку програмних продуктів представлено широкий спектр програм по автоматизації бухгалтерського обліку. Згідно зі статистичними даними, на загальноукраїнському ринку бухгалтерських програм найпопулярнішими системами автоматизації обліку є:

- 1С: Підприємство(65%);
- БЕСТ-ОФІС (7%);
- Інфо-бухгалтер (6%);
- ПАРУС-Підприємство (3%);
- Турбо Бухгалтер 6.5 Бюджет (3%).

На мою думку за такими характеристиками, що забезпечують автоматизацію обліку на підприємствах різних галузей, є бухгалтерська програма – «1С: Бухгалтерія». «1С: Бухгалтерія» - універсальна програма масового призначення для автоматизації бухгалтерського обліку [1].

Даний пакет дозволяє автоматизувати ведення всіх розділів бухгалтерського обліку: операції по банку і касі; основні засоби та

нематеріальні активи; облік матеріалів; облік товарів та послуг; облік виробництва продукції; облік валютних операцій; розрахунки з покупцями і постачальниками; розрахунки з підзвітними особами; облік розрахунків по заробітній платі з працівниками, нарахування ПДФО; розрахунки з бюджетом інші розділи обліку [1].

Повністю автоматизована система збору, реєстрації, передавання та обробки облікової інформації змінює традиційне бачення облікового прийому документування й інвентаризації на підприємствах. Оскільки документування як фізичне створення документа у будь-якій (паперовій чи електронній) формі перестає існувати, необхідно прийом документування замінити прийомом реєстрації інформації, що більшою мірою відповідатиме технологічному ланцюжку перетворення (збору, реєстрації, обробки, передавання) облікової інформації без участі людини. [2, с. 52]

Автоматизація системи бухгалтерського обліку дозволяє істотно полегшити працю бухгалтера, позбутися від рутинної роботи, підвищує оперативність та точність облікової інформації, дозволяє звернути більшу увагу на проведення економічного і фінансового аналізу роботи підприємства та пошуку резервів щодо підвищення ефективності цієї роботи.

Тільки за умови вибору програмного забезпечення можна максимізувати ефективність та ведення облікової діяльності, що, безумовно, є необхідним кроком на шляху до розвитку підприємства.

Список використаних джерел:

1. Комягина В. Б. 1-С бухгалтерия в вопросах и ответах / В. Б. Комягина – К.: Тріумф, 2008. – 375 с.
2. Муравський В. Документування в умовах повної автоматизації обліку [текст]/ В. Муравський: Бухгалтерський облік і аудит. – 2008. – №5. – С. 48-52.

КВАЛІМЕТРИЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН НА СПЕЦІАЛЬНОСТІ «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

Пилипюк Т. М., Розумовська О. Б.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Забезпечення якості вищої освіти є ключовим напрямом національного розвитку та запорукою конкурентоспроможності держави. Тому оцінка якості вищої освіти вимагає комплексного підходу з використанням таких категорій як «кваліметрія», «діагностика ефективності освітнього процесу», «дидактична діагностика».

Кваліметрія – наука про методи кількісного оцінювання якості, яка розкриває можливість вимірювання будь-яких якісних явищ на основі

використання факторно-критеріальних моделей. Вона надає комплексну оцінку якості через сукупність показників із застосуванням відповідної математичної моделі (за Г.Г. Азгальдовим та Е.П. Райхманом [1-2]).

Перевагою оцінної кваліметричної технології є те, що її використання дає можливість виміряти результати, які фіксують досягнення мети на певний момент часу. Здійснюється це завдяки дотриманню принципів кваліметрії [3]: *сукупності певних властивостей досліджуваного об'єкта; ієрархічності структури властивостей; специфічних одиниць вимірювання; використання різних діагностичних методів оцінювання; пріоритетності факторів; комплексного оцінювання якості.*

Дослідження універсального кваліметричного підходу уможливило його використання для розробки факторно-критеріальної моделі комплексного оцінювання якості викладання навчальних дисциплін.

При використанні кваліметричного підходу реалізується один із принципів кваліметрії: врахування *взаємозв'язку* між складними та простими властивостями об'єкта через створення стандарту, відповідної моделі ідеального стану об'єкта (якість) через декомпозицію властивостей об'єкта, що відбувається шляхом виділення основних параметрів його розвитку, факторів та критеріїв вияву факторів.

Загальний алгоритм застосування кваліметричного підходу (побудови кваліметричної моделі) можна представити схематично [4]. Факторно-критеріальна модель, як правило, оформляється у вигляді таблиці. Для зручності оформлення таблиць і здійснення всіх підрахунків рекомендується використовувати програмний засіб Microsoft Excel (версія не має значення).

Побудову загальної кваліметричної моделі детально розглянуто в [4] і застосовано нами до дослідження якості викладання математичних дисциплін на спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

Особливість дослідження полягає в тому, що в якості експертів виступають студенти 1-го та 2-го курсу (по дві групи з кожного курсу). Серед математичних дисциплін: математичний аналіз, методи оптимізації, лінійна алгебра та аналітична геометрія, дискретна математика, диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики.

Отримана кваліметрична модель представлена на рис. 1.

№ за/п	Напрямки діяльності	Вагомість напрямків	Складові діяльності	Вагомість складових	Ступінь проявлення складових	Сума
1	Рівень сформованості методичної компетентності та інформаційної культури	0,21	Організованість, уміння раціонально використовувати навчальний час	0,28	0,25	0,07
			Вільне володіння матеріалом, вміння якісно і логічно викласти його зміст	0,23	0,25	0,06
			Забезпеченість викладання дисципліни навчальними та методичними матеріалами	0,20	0,25	0,05
			Рівень об'єктивності викладача в оцінці знань здобувачів освіти	0,30	0,5	0,15
Всього		0,07				0,33
2	Рівень сформованості предметної компетентності	0,42	Формування під час навчального процесу системного мислення здобувачів освіти	0,38	0,5	0,19
			Використання матеріалів, що відображають сучасний стан наукових досліджень	0,29	0,25	0,07
			Культура мовлення викладача	0,33	0,5	0,17
			Всього		0,18	
3	Рівень сформованості морально-комунікативної компетентності	0,38	Уміння підтримувати контакт з аудиторією	0,42	0,75	0,31
			Уміння створювати в аудиторії сприятливу емоційно-психологічну атмосферу	0,25	0,25	0,06
			Доброзичливість, повага, тактовність у ставленні до здобувачів освіти	0,33	0,5	0,17
			Всього		0,20	
Загальна оцінка		0,45				

Рис. 1. Кваліметрична оцінка якості викладання математичних дисциплін на спеціальності «Комп'ютерні науки»

З таблиці видно за якими напрямками діяльності проводилось дослідження. Вагомість напрямків та складових отримана розрахунком з таблиць експертів. Приклад такої таблиці подано на рис. 2. для третього напрямку.

	Складові діяльності	Вагомість	Експерти				Σ
			1	2	3	4	
1	Уміння підтримувати контакт з аудиторією	0,42	3	3	3	1	10
2	Уміння створювати в аудиторії сприятливу емоційно-психологічну атмосферу	0,25	1	2	1	2	6
3	Доброзичливість, повага, тактовність у ставленні до здобувачів освіти	0,33	2	1	2	3	8
		1,00					24

Рис. 2. Обчислення коефіцієнтів вагомості за складовими напрямку 3 «Рівень сформованості морально-комунікативної компетентності»

Отримана загальна оцінка говорить про те, що викладання математичних дисциплін на спеціальності 122 Комп'ютерні науки здійснюється на достатньому рівні.

Список використаних джерел:

1. Азгальдов Г. Г., Райхман Э. П. О кваліметрии. – М.: Издательство стандартов, 1973. – 172 с.
2. Азгальдов Г. Г., Костин А. В., Садовов В. В. Кваліметрия для всех: Учеб. пособие – М.: ИнформЗнание, 2012. – 165 с.
3. Циба В. Т. Основы теории кваліметрии: Учебное пособие – К.: ІЗМН, 1997. – 160 с.
4. Т. Pylypiuk. The Use of Qualimetric Models in the Organization of Monitoring Research at the University. Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives vol. 18, p. 21-29 (2020). <https://www.scientific-publications.net/en/article/1002095/>

ЗБІР ВИМОГ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-ПОРТАЛУ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ ВНУ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Понепалюк А. А., Жумік В. М., Булатецький В. В.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра – базовий структурний підрозділ університету, який проводить освітню, навчально-виховну та методичну діяльність за однією або кількома спорідненими спеціальностями [1]. Виходячи із основних стратегічних напрямів розвитку кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки ВНУ імені Лесі Українки, виникає необхідність розробки веб-порталу кафедри, який є одним з найважливіших елементів освітньо-виховного процесу, інструментом підвищення якості освіти, засобом формування інформаційно-комунікативної культури учасників освітнього і виховного процесів. Крім того, на кафедрі розробляються ряд документів, такі як освітньо-професійні програми, за якими здійснюється підготовка фахівців, навчальні плани (для випускової кафедри), силабуси навчальних дисциплін та практик і багато іншої документації, до якої повинен бути забезпечений відкритий доступ [1]. В умовах сучасності сайт кафедри є незамінним та універсальним інструментом, який вирішує ряд важливих завдань та презентує кафедру. Зокрема, основною функцією такого сайту буде поширення інформації про вступ на спеціальності кафедри, висвітлення наукової, навчальної та виховної роботи кафедри, демонстрація досягнень викладачів та студентів кафедри, виклад важливих оголошень та запланованих подій і т.д.

Метою даної роботи є дослідження специфіки роботи кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки ВНУ ім. Лесі Українки, проектування порталу з урахуванням всіх необхідних вимог, з використанням сучасних та надійних засобів проектування.

В даній роботі проведено детальний аналіз предметної області, визначено суть технічної проблеми, актуальність питання, проаналізовано сучасний стан та перспективи розвитку сайтів-візиток різних кафедр навчальних закладів. Також було здійснено огляд існуючих сайтів на дану тематику, визначені їх переваги і недоліки, які будуть враховані при проектуванні та розробці сайту кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки.

Важливим етапом процесу розробки веб-сайту, є проектування інтерфейсу, орієнтованого на користувача. При розробці потрібно врахувати те, що елементи інтерфейсу повинні бути логічно структуровані та взаємопов'язані, інформація повинна бути упорядкована і структурована таким чином, щоб користувачеві було легко її сприймати і знаходити, інтерфейс повинен бути візуально привабливим, зручним і виконаний в єдиному стилі.

При проектуванні та розробці функціоналу сайту, існує високий рівень ймовірності, що проектувальники, зіткнуться з тими ж самими проблемами, які

вже були вирішені раніше. Для подолання проблем такого роду, показує свою ефективність метод повторного використання коду в термінах проектування, кодингу. Із застосуванням такого методу, зменшується час на проектування, розробку, доробку та вирішення широко поширених проблем, які вже мали місце бути [2]. Для прикладного застосування повторного використання коду, було прийнято рішення використовувати WordPress [3]. Сфера його використання – від блогів до складних веб-сайтів. Вбудована система тем і плагінів у поєднанні з вдалою архітектурою дозволить конструювати на основі WordPress практично будь-які веб-проекти [4].

Отже, в даній роботі, для уникнення широко розповсюджених помилок та скорочення часу на проектування і подальшу реалізацію веб-порталу кафедри кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки ВНУ імені Лесі Українки, було прийнято рішення скористатись патернами проектування. **Патерни програмування** (породжувальні, структурні, поведінкові) – це напрацьовані ефективні підходи, техніки та правила вирішення задач при створенні програмного забезпечення. Вони не прив'язуються до певної мови програмування і можуть бути застосованими незалежно від конкретної мови [5].

Список використаних джерел:

1. Положення про кафедру Волинського національного університету імені Лесі Українки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://vnu.edu.ua/uk/normativno-pravova-baza>
2. Рефакторинг.Гуру [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://refactoring.guru/uk>.
3. Документація WordPress [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://codex.wordpress.org/uk>.
4. Сравнительная характеристика трех CMS: Drupal, MaxCMS и Wordpress [електронний ресурс] // Режим доступу: <https://sites.google.com/site/sravnitelnyeharakteristik/sravnitelnaa-harakteristika-treh-cms-drupal-joomla-i-wordpress> – Назва з екрану.
5. Паттерн [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://xn--r1a3b.xn--b1amgblet.xn--j1amh/index.php/%D0%9F%D0%B0%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD>

Е-ПОРТФОЛІО – ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ В ПРАКТИКУ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Поперешняк С. В., Зозуля І. С.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Дармосюк В. М.

Питання розробки та реалізації інформаційно-аналітичної системи електронного портфоліо співробітника університету знаходиться в центрі уваги української та зарубіжної науково-педагогічної громадськості. Це пов'язано з тим, що в даний час у всіх сучасних вузах, наукові співробітники активно займаються науково-дослідницькою діяльністю. Вони публікують статті, беруть участь в різних конференціях і конкурсах, патентують свої розробки. Дуже важливо, коли співробітник зайнятий подібною роботою, адже від неї залежить якість освіти в наших університетах та престиж ВНЗ не тільки в межах країни але і на світовій арені.

Постановка проблеми. Інформаційно-аналітична система портфоліо має за мету зберігати інформацію про наукові досягнення та формувати фітбек у вигляді рейтингу вузів, але функціонал на цьому не має закінчуватися, адже щоб популяризувати систему серед потенційних користувачів замало лише зручності та важливості її використання. Вільний оперативний доступ до важливої інформації ВНЗ, останні новини, підтримка користувача, одним словом інформаційна незалежність, якої інколи так бракує.

Завдання роботи полягає в створенні інформаційно-аналітичної системи, в якій співробітник університету може зберігати інформацію про свою наукову діяльність, створювати звіти по ній і бачити своє місце в загальному рейтингу по вузах, а також здійснювати оперативний пошук наукових робіт за цитуванням та ключовими словами.

Головна мета програмного забезпечення електронного портфоліо - забезпечити легку і зрозумілу для користувача організацію і доступ до його вмісту, ніж це було б можливо в паперовому варіанті портфоліо. Але є ще кілька взаємопов'язаних і важливих цілей впровадження електронного портфоліо. Сам процес його впровадження може служити:

- інноваційним засобом виховної роботи, спрямованої на підвищення самостійності та відповідальності перед собою в першу чергу;
- оціночним засобом, яке в сукупності з традиційною атестацією дозволяє проводити більш значну і достовірну атестацію наукових співробітників університету;

Для успішного впровадження електронних портфоліо керівництво навчального закладу має застосувати системний підхід і сформулювати програмні педагогічні та організаційно-технологічні вимоги за наступними напрямками: загальні уявлення (цілепокладання і структура рубрик); система атестації і рейтингування портфоліо; застосування технологічних засобів; проблеми організації обробки інформації та інформаційної культури.

Також в даний час розроблений міжнародний стандарт ISO / IEC 20013 «Інформаційні технології в навчанні, освіті та підготовці - Еталонна структура інформації електронного портфоліо». У стандарті ISO / IEC 20013 пропонується класифікація електронних портфоліо за призначенням, функціоналом і цільовою аудиторією:

- оцінне портфоліо: документує індивідуальні роздуми і представляє результати, які можуть бути використані для демонстрації можливостей;
- презентаційне портфоліо: забезпечує традиційні функції портфоліо, такі як надання можливості зіставлення результатів для демонстрації досягнень і компетентності;
- особисте портфоліо розвитку: включає набори даних і інформацію для підтримки трудової діяльності і планування професійного розвитку;
- портфоліо навчання: дозволяє відстежувати і ідентифікувати навчання протягом часу;
- портфоліо неформального навчання: дозволяє збирати контент, свідчення і роздуми, що стосуються неформальній і особистої освітньої діяльності, необов'язково пов'язані з будь-яким систематичним освітою або підготовкою.

З точки зору компетентнісно-орієнтованого підходу обрані види електронного портфоліо:

- Оцінчне портфоліо – документування досягнення деякого рівня сформованості компетенцій в рамках стандартів, обмежених можливостями портфоліо.
- Презентаційне портфоліо – надання цільовій аудиторії докази відповідності досягнень співробітника планованим результатам навчання - формуємим компетенціям.
- Портфоліо навчання (навчальний портфоліо) – документування та контроль зміни з плином часу рівня сформованості компетенцій в процесі навчання.

Зіставляючи розроблену структуру з видами портфоліо стандарту ISO / ІЕС 20013, можна відзначити, що дане портфоліо в якійсь мірі об'єднує всі п'ять видів, включаючи особисте портфоліо розвитку (автобіографія, особисте ставлення до професії) і портфоліо неформального навчання (досягнення в суспільної і творчої діяльності).

Список використаних джерел:

1. Морзе Н. В Навички наукового спілкування з використанням технології Wiki: навчальний посібник / Н. В. Морзе, Л. О. Варченко-Троценко. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О. А., 2017. – 152 с.
2. Варченко-Троценко Л. О. Е-портфоліо як інструмент відкритості та прозорості освітньої діяльності сучасного університету / Н. В. Морзе, Л. О. Варченко-Троценко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2016. - № 52(2). – С. 62-80.

В даний час мобільні технології все більше входять в повсякденне життя людини. Зараз практично кожна людина має мобільний смартфон, який надає миттєвий доступ до будь-яких інформаційних ресурсів. Розвиток інформаційних технологій значно розширило можливості різних інформаційних систем, в тому числі і медичних. Сучасні мобільні додатки дозволяють організувати взаємодію пацієнтів і установ за допомогою персонального кабінету пацієнта. В особистому кабінеті користувач може знайти необхідне йому лікувально-профілактичний заклад, фахівця, переглянути інформацію про послуги, віддалено записатися на прийом, вибравши зручний для себе час, так само за допомогою таких мобільних додатків користувач може переглянути особисту історію хвороби і призначене йому лікування.

Головний принцип інформатизації системи охорони здоров'я визначає, що якість прийняття рішень лікарем безпосередньо залежить від обсягу, достовірності та оперативності інформації. Покоління медичних інформаційних систем (клінічних, госпітальних, експертних ІС та спеціалізованих модулів) створювалися задля впровадження у життя цього принципу. Розробники кожної такої системи намагались щонайповніше виконати завдання за цим принципом. Розвиток технічних засобів надає нові можливості для інформатизації системи охорони здоров'я, але висуває нові завдання та вимоги щодо їх виконання.

Впровадження комп'ютерних технологій в медичну практику ставить безліч непростих питань. Важливою проблемою є широке поширення некоректно складених програм, зокрема консультативних програм, застосування яких пацієнтами може призвести до підвищення числа випадків самолікування з несприятливим результатом.

Мобільні додатки – це новий, перспективний допоміжний і, можливо, навіть самостійний варіант лікування пацієнтів. Це технології, які можуть охопити пацієнтів поза межами традиційних відвідувань клінік і залучити їх безпосередньо в контексті їх повсякденного життя. З цих причин мобільні програми - це також унікальний варіант лікування, який вимагає глибокого розуміння перспектив та переваг пацієнта, якщо потрібно розробити ефективні стратегії впровадження.

Розглянемо загальний алгоритм реалізації мобільного додатка. Цей етап охоплює фактичну реалізацію та кодування вашого додатка. Етап розробки включає безліч заходів, таких як створення середовища розробки (що включає способи простого тестування), розробка різних частин коду, попереднє тестування та створення програми, яку можна встановити та протестувати.

Проект програми для розробки мобільних додатків вимагає розробки коду та конфігурації середовища для трьох частин – технологія внутрішній сервер / сервер, API та інтерфейс мобільної програми.

Реалізація додатку буде проводитися у відповідності з принципами клієнт-сервісної мікросервісної архітектури. Це означає, що кожна підсистема буде

являти собою самостійний компонент, який виконуватиме одне або групу споріднених завдань. Підсистеми будуть розгортатися як самостійні сутності, що забезпечить незалежну еволюцію від інших компонентів. Такий підхід дозволяє розробляти кожен підсистему окремими командами розробників та знижує кількість необхідних знань про автоматизовану систему (АС) для початку розробки інженером ПЗ.

Інформаційні технології активно впроваджуються в різні сфери життєдіяльності, включаючи охорону здоров'я, що призводить до кардинальної зміни якості життя людей. Мобільна охорона здоров'я - одне з перспективних, динамічно розвиваючихся напрямків електронної охорони здоров'я, метою якого є надання мобільних і бездротових технологій для інформаційної підтримки в галузі охорони здоров'я, надання медичних послуг та забезпечення здорового способу життя.

В роботі визначено переваги та недоліки існуючого програмного забезпечення, а також вимоги до створюваного додатку, як складової медичної інформаційної системи.

Здійснено проектування додатку у вигляді UML діаграм. Розроблено підсистему PWA, що надає користувацький інтерфейс до АС; підсистему API Service, що реалізує основні функції додатку; підсистему Protocol Engine, що забезпечує перевірку медико-біологічних параметрів, використовуючи профілактичні положення клінічних протоколів.

Упровадження розроблюваного додатку дозволяє користувачам відслідковувати власні медико-біологічні параметри та отримувати рекомендації, щодо покращення стану здоров'я на основі положень клінічних протоколів. Окрім безпосереднього використання за прямим призначенням, розроблюваний застосунок може застосовуватись як платформа для незалежних експериментів, що фокусуються на вдосконалення та розширення профілактичних рекомендацій без необхідності розробки інших компонентів для можливості швидкої демонстрації чи застосування отриманих результатів.

Список використаних джерел:

1. Dicianno B. E., Parmanto B., Fairman A. D., Crytzer Th. M., Yu D. X., Derek G.P., Petrazzi C. A. Perspectives on the Evolution of Mobile (mHealth) Technologies and Application to Rehabilitation. *Physical Therapy*, Volume 95, Issue 3, 1 March 2015, pp. 397—405.
2. Коваленко О. С. Мобільні застосунки у структурі сучасних медичних інформаційних систем / О. С. Коваленко, Л. М. Козак, О. О. Романюк, Т. А. Маресова, Л. В. Ненашева, Г. І. Финяк // *Управляющие системы и машины*. – 2018. – № 4. – С. 57-69.

ПРОЄКТУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗВІТНОСТІ РОБОТИ УЧАСНИКІВ ЗА КУРСАМИ ДЛЯ LMS MOODLE

Під час реформування освіти у вищих навчальних закладах, розробляється концепція дистанційної освіти, що передбачає розробку різноманітних технологій, у тому числі технології змішаного навчання. Однією з найбільш популярних в світі платформ дистанційного навчання є Moodle. Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) – це модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, платформа з відкритим вихідним кодом, яка постійно вдосконалюється, доповнюється новими рішеннями та інструментами. Насьогодні дана платформа містить велику кількість різноманітних навчальних елементів («модулів»), які забезпечують діалог та співпрацю між учасниками освітнього процесу. Можна стверджувати, що Moodle – є інструментом для створення системи навчання. Завдяки плагінам і веб-розробці, кожна система на Moodle може виглядати унікальною і мати функціонал, орієнтований під конкретні цілі [1].

Одним з основних завдань дистанційного навчання у закладах вищої освіти, є контроль відвідуваності, контроль самостійної роботи, контроль навчальних досягнень здобувачів освіти. Виходячи з цих вимог, наявних плагінів Moodle часто буває недостатньо, що обумовлює необхідність розробки програмного забезпечення та додаткових плагінів Moodle, для закладів, які використовують дану платформу для дистанційного навчання. Метою даної роботи є реалізувати плагін, що буде надавати різного роду статистичну інформацію користувачам. Крім того, розробка плагіну для аналізу активності здобувачів освіти в Moodle, дозволить оцінити стан зацікавленості ними окремими темами курсу, що дозволить вдосконалювати навчальний курс.

В даній роботі ознайомлено з технічною документацією по написанню плагінів для системи Moodle [2,3]. Після вивчення усіх технічних можливостей платформи та ознайомлення з статистикою профіля користувача було сформовано наступні вимоги до плагіну:

- надавати користувачу статистичну інформацію по відвідування курсів;
- надавати користувачу статистичну інформацію по оцінюванню;
- розробити систему аналізу відносно статистичних показників користувача;
- забезпечити правильну роботу плагіна на різних версіях платформи.

Не зважаючи на те, що на сьогодні розроблено й інтегровано у систему Moodle багато плагінів [4,5], які дозволяють оптимізувати підготовку навчальних матеріалів, розширити можливості використання системи Moodle, забезпечити більшу наочність у навчанні, розробка нових плагінів для Moodle є досить перспективним шляхом подальшого розвитку та вдосконалення цієї платформи. Розробляючи нові плагіни для Moodle, існує можливість більш

гнучко організувати навчальний процес з різних дисциплін, враховуючи специфіку окремих курсів, тем та розділів.

Список використаних джерел:

1. Попель М. В. Розробка плагінів для Moodle: зарубіжний досвід / М. В. Попель // Шоста Міжнародна науково-практична конференція «MoodleMoot Україна 2018». Теорія і практика системи управління навчанням Moodle», 25 травня 2018, м. Київ, Україна
2. Документація Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.moodle.org/310/en/Main_page.
3. Плагіни Moodle [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://docs.moodle.org/dev/Plugin_types#Naming_conventions.
4. Muñoz A. Forum participation plugin for Moodle: Development and Discussion / Andrés Muñoz, Ramiro Delgado, Enrique Rubio, Carlos Grilo, Vitor Basto-Fernandes // Procedia Computer Science. – Barcelona: Elsevier B. V., 2017. – 121. – pp. 982-989.
5. Zhigang S. Moodle Plugins for Highly Efficient Programming Courses / Sun Zhigang, Su Xiaohong, Zhu Ning, Cheng Yanyu // Proceedings of the 1st Moodle Research Conference MRC2012. – Heraklion, Crete-Greece, 2012. – pp. 157–164.

ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ АДАПТИВНОГО НАКОПИЧЕННЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

¹Собчук В. В., ²Барабаш О. В., ³Мусієнко А. П. ⁴Липтєв С. О.

^{1,4}Державний університет телекомунікацій, м. Київ

^{2,3}Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

В роботі пропонується авторський підхід до діагностування складних технічних систем [1,3]. Основна відмінність нового принципу полягає в новому підході до виконання процедури діагностування інформаційної системи підприємства [2]. Основна суть полягає в такому:

по-перше, процедура діагностування може бути закінчена в будь який момент часу;

по-друге, вільному виборі модуля, який приймає рішення про стан інформаційної системи підприємства.

Коли система працює за призначенням перевірки відбуваються випадковим чином [4]. Випадковість стосується вибору пари модулів, що перевіряють один одного та часу перевірки між ними. Оцінка стану інформаційної системи підприємства на основі елементарних перевірок може бути представлена у вигляді двох методів:

- методу самоконтролю;
- методу адаптивного самодіагностування.

Адаптивність полягає в тому, що даний метод пристосовується до відмовної ситуації в інформаційній системі. При цьому діагностична

інформація про стан модулів накопичується хаотичним чином. Обсяг такої інформації залежить від відмовної ситуації. Після накопичення інформації про стан системи отримана інформація обробляється і виявляється несправність із достовірністю не нижче заданої.

Метод самоконтролю використовуємо з метою перевірки наявності в інформаційній системі несправних модулів. У випадку виявлення несправних модулів використовується метод адаптивного самодіагностування, що дозволяє локалізувати положення несправного модуля системи.

Однією із задач є визначення моменту закінчення роботи методу самоконтролю і видачі результату у випадку коли, результат всіх елементарних перевірок показує, що несправні модулі відсутні. При цьому результат контролю має певну достовірність, яка залежить від надійності модулів інформаційної системи та кількості виконаних перевірок.

Під час функціонування інформаційної системи підприємства за призначенням модулі системи окрім основних задач виконують взаємні перевірки. Період часу між двома послідовними видачами результату контролю інформаційної системи назвемо циклом самоконтролю. Якщо під час виконання циклу самоконтролю не було отримано жодної елементарної перевірки, результат якої свідчить про наявність несправності в модулях системи, то видається результат самоконтролю тобто інформація, що система працює в штатному режимі. Після видачі результатів самоконтролю починається новий цикл перевірок. У випадку, коли під час виконання методу самоконтролю один з результатів елементарних перевірок виявляє несправність, то цикл самоконтролю припиняється і розпочинається робота методу адаптивного самодіагностування.

В залежності від того, який момент часу приймається за початок процедури адаптивного самодіагностування, можливі дві стратегії адаптивного самодіагностування.

Перша стратегія. Метод адаптивного самодіагностування починається в момент початку останнього циклу самоконтролю t_k . При цьому враховуються елементарні перевірки виконані за час τ . Згідно даної методики після появи результату елементарної перевірки, що показує наявність несправності в інформаційній системі підприємства, результати отримані до цього часу не аналізуються й апріорні ймовірності справного стану модулів системи на момент часу t_0 не визначаються. Дешифрація синдрому здійснюється після закінчення роботи методу адаптивного самодіагностування.

Друга стратегія. Метод адаптивного самодіагностування починається в момент часу t_0 . На основі результатів елементарних перевірок, які виконані за час τ , визначаються апріорні ймовірності справності модулів інформаційної системи підприємства. Після виконання методу адаптивного самодіагностування обчислюються апріорні ймовірності справного та несправного стану модулів на основі якого формується результат адаптивного самодіагностування та визначається його достовірність.

Реалізована таким способом топологія інформаційної системи підприємства дозволяє здійснювати самодіагностування та має вбудовані механізми виявлення, ідентифікації та локалізації модулів, що вийшли з ладу.

Список використаних джерел:

1. Кучук Н. Г., Лукова-Чуйко Н. В., Собчук В. В. Оптимізація пропускних здатностей каналів зв'язку гіперконвективної системи // Наукове періодичне видання «Системи управління, навігації та зв'язку». – Полтава: ПНТУ, 2019. – Вип 3 (55). – С 120–125.
2. Собчук В. В. Методика створення єдиного інформаційного простору на виробничому підприємстві з функціонально стійким виробничим процесом / Наукове періодичне видання «Системи управління, навігації та зв'язку». – Полтава: ПНТУ, 2019. – Вип. 6 (58). – С 84 – 91.
3. Собчук В. В., Мусієнко А. П., Ільїн О. Ю. Аналіз використання ієрархічної структури для забезпечення функціональної стійкості автоматизованої системи управління підприємством. Науковий журнал «Телекомунікаційні та інформаційні технології». К.: ДУТ, 2018. No 4 (61). С. 53 – 61.
4. Sobchuk A. V., Sobchuk V. V., Barabash O. V., Lyashenko I. O. Functionally sustainable wireless sensor network technologies aspects analysis // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences, 2019. – VII (23), Issue 193, Budapest, Hungary, pp. 46 – 48.

СЕКЦІЯ III

ОСВІТА

ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Антонюк Б. П.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Розвиток сучасного суспільства характеризується бурхливим розвитком інформаційно-комунікаційних технологій та їх стрімким проникненням в різноманітні сфери життя. Інформаційні технології стають невід'ємною частиною сучасного світу, вони значною мірою визначають подальший економічний та суспільний розвиток людства.

Професійно-методична підготовка вчителя інформатики – актуальна проблема сьогодення. Випускнику ЗВО, щоб стати успішним у подальшій професійній діяльності, недостатньо засвоїти існуючі користувачькі технології і отримати навички роботи з готовими програмними продуктами. Правильно сформована компетентність майбутнього педагога повинна дозволити йому приймати ефективні рішення щодо використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у певній ситуації, ураховуючи при цьому потреби та можливості учнів школи.

Нові підходи до побудови системи методичної підготовки вчителя інформатики визначаються:

–необхідністю врахування комплексу тенденцій у сучасній освіті: стандартизації, технологізації, гуманізації, неперервності, інформатизації та ін.;

–необхідністю переведення при створенні системи методичної підготовки майбутніх вчителів з концептуального рівня на операціонально-процесуальний рівень ідей професійно педагогічної спрямованості підготовки майбутнього педагога і професійно-орієнтованої навчально-пізнавальної діяльності студентів;

–необхідність переорієнтації навчального процесу стосовно методики навчання інформатики на пріоритет розвиваючої функції відносно освітньої;

–появою різних типів навчальних загальноосвітніх закладів, навчальних програм і підручників з інформатики для них, що вимагає погодження методичної підготовки майбутнього вчителя з варіативним простором шкільної освіти з інформатики, яка постійно розвивається.

Складність процесу формування методичної культури вчителя пов'язана з тенденціями змін, що відбуваються в сучасній освіті, з нестабільним змістом шкільного курсу інформатики, а також з оснащенням шкіл різнотипними засобами комп'ютерної техніки. Звідси наявність різних концепцій шкільного курсу інформатики. Саме тому, спираючись на досягнення сучасної педагогічної науки, необхідно надати вчителю інформатики такі педагогічні технології, використання яких дозволяло б йому самому розв'язувати проблеми побудови шкільного навчального предмета.

Незважаючи на складні взаємовідносини науки і навчальної дисципліни, формування навчальної дисципліни «Інформатика» можна вважати недоцільним без орієнтації на чітко визначений предмет відповідної науки. Основні характеристики інформатики як галузі відповідних наукових знань обумовлюють особливості інформатики як навчальної дисципліни і впливають на формування адекватної часткової методики та на систему методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики.

Інформатика – це фундаментальна природнича наука, об'єктом якої є інформаційні процеси в навколишньому світі, предметом - формальні системи, що моделюють інформаційні процеси, і відображення формальних систем на архітектуру комп'ютерних систем за допомогою побудови інформаційних моделей, методологією є обчислювальний експеримент.

Під формальними системами будемо розуміти точні математичні об'єкти, дослідження яких можна вести математичними методами.

Під архітектурою комп'ютерних систем розуміють:

1) загальну схему інформаційних зв'язків і зв'язків управління, способи організації обчислювального процесу в комп'ютерних системах

2) сукупність властивостей і основних характеристик комп'ютерних систем, найбільш істотних для користувача.

Під обчислювальним експериментом будемо розуміти людську діяльність, пов'язану з розв'язуванням задач за допомогою комп'ютера.

Таким чином, можна виділити наступну систему базових понять інформатики: інформація, інформаційні процеси, формальні системи, інформаційна модель (алгоритм, структури даних), архітектура комп'ютерних систем, обчислювальний експеримент.

Фундаментальним ядром інформатики є інформологія – наука про інформацію, а також алгоритміка (теорія алгоритмів разом з її філософськими висновками, алгоритмічно нерозв'язними проблемами та ін.), а сучасна комп'ютерна техніка – її матеріально-технічною основою.

Вивчення інформатики формує елементи операційного стилю мислення, який полягає в умінні формалізувати задачу; виділити в ній логічно-самостійні частини; визначити взаємозв'язки цих частин; спроектувати алгоритм розв'язування за допомогою технологій «згори-донизу» та «знизу-догори»; вибрати якомога ефективніший шлях отримання розв'язку; інтерпретувати та аналізувати результати.

Саме тому формування такого операційного стилю мислення є одним із завдань навчання взагалі і курсу інформатики зокрема. Навчання основ алгоритмізації і програмування забезпечує умови для реалізації таких завдань.

Список використаних джерел:

1. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики [Текст]: навч. посібник: У 3 ч. / ред. М. І. Жалдак. – К.: Навчальна книга, 2004 . Ч. 1: Загальна методика навчання інформатики., 2004. - 256 с.
2. Раков С. Сучасний вчитель інформатики / С. Раков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. - № 5. – С. 39-41.
3. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / Під заг. ред. О. В. Овчарук. – К: «К.І.С.», 2004. – 112 с.
4. Павлова Н. Формування у майбутніх учителів інформатики професійних компетентностей при вивченні фахових дисциплін / Н. Павлова // Вимірjувальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.– 2011. – № 1. – С. 301-305.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПРОЄКТІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Забейда І. В., Миронюк Л. П.,

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Проектна технологія є однією з інноваційних технологій навчання і виховання, яка поєднує теоретичні знання та їх практичне застосування для розв'язання конкретних життєвих чи професійних проблем.

Виник метод проєктів у 20-ті роки минулого століття у США і його основоположником був американський педагог та психолог Дж. Дьюї [1]. Вже

понад 100 років за проектною технологією працюють не лише педагоги США, але й багатьох західноєвропейських країн, зокрема Великої Британії, Бельгії, Фінляндії, Німеччини, Італії тощо.

В Україні метод проектів виник на початку 20-х років ХХ століття як результат дидактичних пошуків ряду експериментальних шкіл щодо активізації навчальної роботи, зв'язку навчання з життям і виробництвом. На жаль, у 1931 році метод проектів було засуджено і заборонено. Відтоді в Україні більше не робилося серйозних спроб відродити метод в освітянській практиці. Набутий вітчизняний досвід проектної форми організації освітнього середовища не став предметом вивчення та узагальнення на науково-теоретичному рівні і не отримав поширення на практиці [3].

У останні роки проблема проектної діяльності стає предметом досліджень багатьох науковців. Теоретичне обґрунтування даної технології здійснили відомі науковці В. Зверева, Б. Андрійчук, Н. Данильченко, А. Моїсеєв, М. Поташник, В. Лазарєв, Г. Селевко, І. Сисоєв та ін. Питання класифікації проектів розглядали Е. Коллінгс, Є. Полат, А. Клименко, О. Подколзіна, О. Пехота, І. Кіпатрик [4]. Вплив методу проектів на розумову діяльність учнів розкрито в працях О. Пометуна, І. Підласого, С. Генкал, питання ролі вчителя під час виконання учнями проектної діяльності досліджували П. Блонський, Т. Дмитренко, Н. Суртаєва, Г. Ващенко; самостійну діяльність учнів описали в своїх роботах О. Пехота, В. Беспалько, В. Гузєєв.

Проектна діяльність у початковій школі має свою специфіку: слід урахувати вікові та психологічні особливості учнів, більше уваги приділяти самостійній, пошуковій роботі, а не репродуктивній діяльності. Кожен етап проектної діяльності повинен ретельно контролюватися вчителем, адже молодші школярі мають недостатній для самостійної роботи рівень теоретичних і практичних знань.

Проблемі організації проектної діяльності у початковій школі присвячені праці Т. Башинської, Л. Коваль, О. Онопрієнко, В. Тименко та ін. [2].

Аналіз наукових досліджень та врахування власного набутого досвіду дають можливість стверджувати, що організація проектної діяльності молодших школярів повинна задовольняти ряд вимог, серед яких основними є врахування навчально-пізнавальних потреб учнів, конкретних умов, можливостей та зусиль усіх суб'єктів майбутньої проектної діяльності; структурованість змістової частини проекту із зазначенням поетапних результатів; теоретична, практична та пізнавальна значущість очікуваних результатів; в результаті роботи над проектом учні мають оволодіти новими знаннями, вміннями, компетентностями; супровід проекту теоретичним матеріалом, схемами, малюнками, зразками, оригінальною розповіддю; надання переваги не індивідуальній чи парній самостійній діяльності учнів початкової школи, а груповій, оскільки остання створює можливість диференційовано розподілити проектне завдання: після здійснення проекту кожна дитина вважатиме себе здатною брати участь у його виконанні; проекти повинні бути рольові, інформаційні, творчі, адже саме ці види діяльності цікавлять учнів початкових класів; приділення значної уваги презентації проектів: запрошувати

на неї батьків, учнів інших класів, адже такий підхід створює мотивацію для подальшої роботи, в ході захисту проектів учні вчаться чітко і переконливо викладати інформацію, захищати свою точку зору, ставити питання, слухати один одного [3]; контроль за виконанням проектних завдань має бути ретельніший.

Очевидно, вміння користуватися проектною технологією є показником високої кваліфікації педагога, його інноваційного мислення, орієнтації на особистісний і професійний розвиток дитини у процесі навчання [5].

Таким чином, завдяки методу проектів реалізується особистісно-орієнтований підхід у навчанні, заснований на особистісних характеристиках, що передує досвіду, рівню інтелектуального, морального, фізичного розвитку дитини. Початкова освіта дає не лише знання, що знадобляться в майбутньому дорослому житті, а й уміння й навички, що допомагають уже сьогодні дитині розв'язати її нагальні життєві проблеми.

Перспективним продовженням дослідження даної тематики є створення інформаційно-освітнього ресурсу вчителя для організації проектної діяльності молодших школярів.

Список використаних джерел:

1. Нестеренко А. Формування життєво важливих компетентностей молодших школярів засобами проектної діяльності. Актуальні проблеми дошкільної та початкової освіти: зб. наук. праць за заг. ред. Н. А. Басюк. Житомир: вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 292 с.
2. Онопрієнко О. В. Управління проектною діяльністю молодших школярів. Навчання і виховання учнів 4 класу : методичний посібник для вчителів / упор. О. Я. Савченко. К.: Початкова школа, 2005. С. 35-54.
3. Пелагейченко М. Л. Формування готовності майбутніх учителів трудового навчання до організації проектної діяльності учнів основної школи: [монографія]. Донецьк : Юго-Восток, 2008. 202 с.
4. Пехота О. М. Освітні технології. навч. метод. Посібник. К.: А.С.К., 2002. 255 с.
5. Проектна технологія. URL: <http://zakinppo.org.ua/onlajndovidnik-klasного-kerivnika/vihovni-tehnologiita-formi-roboti/1256-proektna-tehnologija> (дата звернення: 16.05.2021).

ЕЛЕКТРОННИЙ ЖУРНАЛ ВЧИТЕЛЯ. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ

Заяць Н. А., Собчук О. М

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Дистанційне навчання у навчальних закладах стало викликом для всіх вчителів, батьків та учнів. Педагоги вимушені проводити заняття он-лайн, використовуючи при цьому різні засоби організації навчальної взаємодії: пояснювати новий матеріал, давати зворотній зв'язок, тренувати навички, оцінювати прогрес в умовах дистанційного навчання. [1]. Щоб забезпечити доступ учнів до навчальної інформації чимало вчителів розробляють власні сайти, на яких розміщують усі необхідні для навчання матеріали, структуровані за класами, темами, формами роботи. Часто такі ресурси містять різноманітні засоби контролю знань учнів. При цьому виникає потреба в забезпеченні вчителя в умовах роботи в дистанційному режимі зручними інструментами оцінювання навчальних досягнень школярів. Розміщення на сайті вчителя електронного журналу успішності допоможе вирішити цю проблему, дозволить педагогу оперативно вести облік успішності школярів з предмету, контролювати виконання завдань, , забезпечувати зворотній зв'язок з учнями.

Оцінювання знань учнів один із найважливіших аспектів функціонування системи загальної середньої освіти, якими має перейматися кожен шкільний учитель. Оцінка як один з основних стимулів навчання, окрім інших, виконує функцію заохочення до роботи. Учні не можуть повсякденно думати про кінцеву мету навчання, тому оцінка досить часто править за ціль, робить її близькою, конкретною, допомагає її досягти.[2]

Друга важлива функція оцінки – визначення рівня засвоєння матеріалу. А облік успішності, головний чинник, який дає можливість вчителю і батькам контролювати навчальну роботу учнів, стимулює їх на краще навчання, допомагає органам освіти, громадськості робити об'єктивні висновки про діяльність шкіл і окремих вчителів, узагальнювати і поширювати їхній досвід. Облік успішності сприяє здійсненню зворотнього зв'язку в керованій системі «учень – вчитель», допомагає поліпшити стан оволодіння учнями програмовим матеріалом і цим самим спонукає вчителя шукати раціональні шляхи організації навчання, надавати індивідуальну допомогу тим, хто не встигає.

Ми проаналізували ряд популярних платформ дистанційного навчання, зокрема Google Classroom, освітню мережу «Щоденник.ua», Microsoft Office 365, які містять в собі інструменти, що дозволяють вести облік успішності учнів.

Google Classroom безкоштовний веб сервіс, створений Google для навчальних закладів з метою спрощення створення, поширення і класифікації завдань без паперовим шляхом. У додатку є можливість оцінювання виконаних завдань учнем, але воно є не досконалим. Всі оцінені роботи подаються списком і перенесення оцінок в журнал займає значно довгий час, коли учнів є доволі багато. Зручніше б було виведення оцінених робіт таблицею.[3]

Всеукраїнська безкоштовна освітня мережа «Щоденник.ua» формує унікальне електронне середовище для вчителів, учнів та їх батьків. Проект працює за підтримки Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Інституту Інноваційних технологій і змісту освіти, регіональних адміністрацій, управлінь освіти. Але не всі школи здатні користуватись даною мережею, оскільки постійно потрібен вихід в інтернет, а в багатьох селах України ще

немає цієї можливості. Також вчителям та батькам старшого віку буде дуже важко перейти на цю платформу. Тому немає гарантії що ця мережа буде введена.[4]

Microsoft Office 365 це платний хмарний власницький інтернет-сервіс і програмне забезпечення компанії Microsoft, що розповсюджується за схемою «програмне забезпечення + послуги». Не недостатком цієї платформи є її вартість, не всі батьки можуть собі дозволити оплатити цей продукт. Але навіть при можливості використання даним додатком, він не є ідеальним. Протестувавши даний продукт виникли проблеми при спілкуванні з учнем. При оцінюванні виконаного завдання учня я додала оцінку та коментар до завдання. Нажаль до учня це повідомлення не дійшло.[5]

Проаналізувавши вище наведені додатки, я винесла деякі критерії для створення свого сервісу. Най перш за все, він повинен бути легкий при використанні, доступний, та зрозумілий для любого віку.

Для реалізації проекту було вибрано PHP фреймворк Laravel на MVC моделі. Аудентифікація розроблена на Laravel Breeze, frontend з набором інструментів HTML і CSS шаблонів Bootstrap. Сайт з функціоналом CRUD.

Отже, було здійснено проектування сайту вчителя. Обрано і обгрунтовано засоби реалізації.

Використання сайту вчителя, який включає в себе Електронний журнал надасть ряд переваг для всіх учасників освітнього процесу:

- в онлайн режимі і батьки, і вчителі можуть активно спілкуватися щодо питань навчання і виховання дітей через особисті кабінети та систему смс.

- сервіс надасть педагогам можливість розміщувати для учнів необхідні додаткові навчальні матеріали – посібники, підручники, картки, фото- та відеоматеріали, які школярі можуть опрацювати вдома.

- дуже зручний в період канікул, карантину у школі чи хвороби учня – вчителі нададуть завдання для домашнього опрацювання, корисні посилання і відразу ж перевірять та оцінять роботу учня;

- за допомогою електронного журналу вчитель зможе систематизувати оцінки учнів за усі виконані форми роботи, вести статистику, формувати необхідні звіти;

- учні та батьки матимуть можливість оперативно отримувати інформацію про одержані оцінки. При цьому доступ до електронного журналу організовується за паролем лише до персональної інформації конкретного учня.

Список використаних джерел:

1. Радчук О. Навчальний рік в он-лайн: про наслідки змін в освіті у період карантину / Олександр Радчук. –Режим доступу:

<https://www.slovoidilo.ua/2021/01/15/kolonka/aleksandr-radchuk/suspilstvo/navchalnyj-rik-onlajni-pro-naslidky-zmin-osviti-period-karantynu>

2. Освіта у часи пандемії: хто винен, якщо дитина не має змоги вчитися онлайн / Лілія Ржеутська. – Режим доступу: <https://www.dw.com/uk/osvita-u-chasy-pandemii-khto-vynen-yakshcho-dytyna-ne-maie-zmohy-vchytysia-onlain/a-57019930>

3. Використання сервісу Google Classroom для управління освітніми процесами. – Режим доступу: <https://www.cuspu.edu.ua/ua/ntmd/konferentsiy/2015-10-06-06-17-54/sektsiia-4/3930-vykorystannya-servisu-google-classroom-dlya-upravlinnya-osvitnimy-protsesamy>
4. Щоденник. Всеукраїнська безкоштовна шкільна освітня мережа. – Режим доступу: <http://shodennik.ua/>
5. Дистанційне навчання та Office 365. – Режим доступу: <https://rcpto1.org/dystantsijne-navchannya-ta-office-365/>

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ЗАДАЧІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗМІСТУ» В ШКОЛІ

Касянчук В. В. Падалко Н. Й.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Постановка проблеми. Курс за вибором «Задачі економічного змісту». один із найбільш актуальних напрямків математики. Вміння розв'язувати задачі економічного змісту дають нам змогу оптимізувати наше мислення.

До найбільш відомих задач економічного змісту відносять - задачі про вартість товару, задачі на роботу, пов'язані з бюджетом, задачі про податки або навіть задачі про здійснення масштабних покупок.

Специфічні задачі, які зустрічаються в цьому курсі, потребують побудови та дослідження математичних моделей, економічних явищ методами теорії ймовірності та математичної статистики. Вивчення цього курсу є досить цікавим, та допомагає учням розширити свій світогляд стосовно математики в цілому. Досить цікаві задачі зустрічаються в старших класах. Там для розв'язання таких задач слід використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології.

Мета дослідження – розробити та впровадити у школі курс за вибором «Задачі економічного змісту».

Результати дослідження. Нами розроблено курс за вибором «Задачі економічного змісту в курсу алгебри» для учнів 10 класу. Сам курс передбачає розвиток логічного мислення, формування в учнів ідеї та методи розв'язування задач економічного змісту. Він розрахований на 35 годин, тижневе навантаження становить 1 година.

Вивчення цього курсу спрямоване на загальний розвиток учнів, розвиток логічного мислення, формування економічної грамотності засобами математики. Програма включає 4 теми, в яких буде розглянуто задачі економічного змісту, а саме: елементи прикладної математики; функції та їх властивості; тригонометричні функції в економіці; похідна та її застосування.

Прикладом задачі економічного змісту є задача про визначення максимального доходу може отримати фірма від реалізації кількості продукції

Q (в лінійному наближенні). Нагадаємо, що валовий, або сумарний дохід R визначається добутком ціни одиниці товару P та кількості товару Q :

$$R = PQ.$$

З іншого боку кількість товару (реалізованого) залежить від його ціни. Ця залежність визначається кривою попиту, яку задано лінійною функцією

$$P = aQ + b,$$

Звідки $Q_0 = -\frac{b}{2a}$. Отже, при реалізації кількості продукції Q_0 фірма отримає максимальний сукупний дохід.

Висновок. Задачі економічного змісту відіграють важливу роль в математиці. Їх використовують у банківських справах, в економіці, в обчисленнях продуктивності та в багатьох інших галузях математики. Вивчення методів розв'язування задач економічного змісту дозволяє систематизувати і поглибити знання учнів. Їх використання має розвиваючий характер, формує алгоритмічну культуру і нестандартне мислення, розвиває математичні здібності та збагачує математичну підготовку.

Список використаних джерел:

1. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером: посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко. –К., 2009. – 280 с.
2. Падалко К. А. Формування графічної компетентності учнів у процесі розв'язування геометричних задач / К. А. Падалко, Н. Й. Падалко // Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна наука: проблеми і перспективи» – Київ, 2019. – С. 18.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Каун Ю. В., Собчук О. М.

*Луцький інститут розвитку людини Відкритого міжнародного Університету
«Україна»*

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Розвиток комп'ютерних освітніх технологій, наближення до світових стандартів освіти ставлять сьогодні перед закладами вищої освіти задачу організації такого освітнього середовища, в якому мають комплексно поєднуватися професійні інструменти відповідної дисципліни, інструменти тайм-менеджменту, інструменти особистісного розвитку, а також інструменти контролю та зворотного зв'язку.

У зв'язку із переміщенням в умовах карантину освітнього процесу в онлайн середовище, перед його учасниками постали нагальні задачі – визначити новий режим роботи, переформатувати навчальний контент, підібрати відповідні інструменти. [1]

Для якісного викладання дисципліни в умовах дистанційного та змішаного навчання потрібні:

- зрозумілий та індивідуально адаптивний план навчання, викладений у силабусі та (чи) програмі дисципліни;
- розроблений навчально-методичний комплекс дисципліни;
- список доступних додаткових ресурсів для самостійної роботи;
- забезпечення постійного зв'язку між викладачем і студентами;
- можливість сторонньої сертифікації знань та вмінь;
- можливість забезпечення інклюзивного навчання.

Силабус курсу – це документ, що допомагає викладачеві ефективно організувати роботу протягом курсу, а студентам – точно знати, чого очікувати. Його готують в основному для студента, і в ньому роз'яснюється взаємна відповідальність викладача та студента. [2]

Хоча фахівці секретаріату НАЗЯВО не вимагають сьогодні від викладача необхідного НМКД (навчально-методичного комплексу дисципліни), проте, наявність такого методичного забезпечення дозволяє мати комплексне уявлення про структуру, змістове наповнення, форми організації самостійної роботи студентів, що, в свою чергу, дозволить ефективно організувати навчальний процес в умовах дистанційного навчання.

Платформа дистанційного навчання Moodle давно і ефективно використовується в організації дистанційного навчання на факультеті інформаційних технологій і математики Волинського національного університету та викладачами кафедри інформаційної діяльності та туризму Відокремленого структурного підрозділу ЗВО «Відкритий міжнародний Університет «Україна» Луцького інституту розвитку людини

У середовищі Moodle студенти отримують: доступ до навчальних матеріалів (тексти лекцій, завдання до практичних, лабораторних і самостійних робіт; додаткові матеріали (книги, посібники, методичні розробки) та засобів для спілкування і тестування "24/7"; засоби для групової роботи (Вікі, форум, чат, семінар, вебінар); можливість спілкування з викладачем через особисті повідомлення, форум, чат; можливість завантаження файлів з виконаними завданнями; можливість використання нагадувань про події у курсі; можливість перегляду відеолекцій.

Для організації взаємодії «викладач-студент» в умовах реального часу зазвичай застосовуються відеоконференції та веб-конференції, зокрема, Skype, Zoom, Meet, Hangouts та ін.. Вони дозволяють перевести в режим он-лайн класичні форми аудиторних занять: лекції, групові консультації, обговорення та дискусії. Безумовною перевагою сучасних сервісів для організації відео конференцій є можливість запису екрану з подальшим наданням доступу до цих відеоматеріалів й учасникам навчального процесу, які з тих чи інших причин не змогли приєднатись до зустрічі.

Для забезпечення повноцінної практичної підготовки фахівців в ІТ-галузі і комп'ютерної інженерії, зокрема, необхідна достатня кількість лабораторних занять, які, в умовах очного навчання, проводяться в спеціально обладнаних лабораторіях з використанням відповідного програмного забезпечення. Для організації такої роботи в умовах дистанційного навчання програмне забезпечення повинно бути, по-можливості, кросплатформним, не вимагати багато ресурсів, безкоштовним, зручним у встановленні та використанні. Значну допомогу надають також різноманітні on-line середовища, та емулятори, які дозволяють студентам сформувати навички практичної діяльності.

Сучасними тенденціями освіти є її гейміфікація – використання ігрових практик у неігрових процесах. Це не лише мотивує студентів до навчання, а й дозволяє сформувати стійкі практичні навички. Маємо цікавий досвід застосування он-лайн гри PC Building Simulator при вивченні архітектури комп'ютера. Навчальний модуль гри є безкоштовним. Він дозволяє завдяки точному 3D-моделюванню відобразити реальний процес встановлення усіх компонентів ПК. У грі використовуються реальні апаратні комплектуючі, в тому числі від відомих виробників: наприклад, процесори AMD (в тому числі, нова лінійка Ryzen), планки пам'яті і жорсткі диски Corsair, материнські плати Gigabyte і MSI, відеокарти Nvidia, системи охолодження Cooler Master і багато ін. Є можливість оцінити характеристики, продуктивність і якість роботи готового ПК, причому результати будуть близькі до реальних. [3]

Ефективною формою роботи, яка дозволяє студенту поглибити свої знання з дисципліни є можливість сторонньої сертифікації знань та вмінь, зокрема на платформах Prometheus, Coursera, Intuit та ін.

Таким чином, для дистанційного курсу необхідний ефективний мінімум, на нашу думку, складають: модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище Moodle, застосування Інтернет-телефонії чи відеомесенжеру, наявне програмне забезпечення для практичного опанування відповідної дисципліни та підібрані додаткові інформаційні ресурси.

Список використаних джерел:

1. Березенська С. М., Олійник Н. Ю. Організація дистанційного навчання програмуванню майбутніх фахівців ІТ-галузі // Екстрене дистанційне навчання в Україні: Колективна монографія / За ред. В. М. Кухаренка, В. В. Бондаренка – Харків: Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. – 104-118
2. Силабус чи робоча програма: чи є обов'язковим наявність силабусу з дисципліни під час акредитації ЗВО? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://chmnu.edu.ua/silabus-chi-robocha-programa-chi-ye-obov-yazkovim-nayavnist-silabusu-z-distsiplini-pid-chas-akreditatsiyi-zvo/>
3. PC Building Simulator. Симулятор мечты. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.overclockers.ua/games/pc-building-simulator/>

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ІНФОРМАТИКИ В ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ ЗОШ

Книш Ю. В., Яцюк С. М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

На сучасному етапі розвитку та розбудови нової системи освіти і науки України, все більшого значення набуває розробка і пошук нових методів роботи у навчанні та вихованні, які б надавали нові можливості поєднання сучасних технічних засобів навчання та особистісний розвиток суб'єктів навчання. Сучасні підходи до організації освіти у старшій школі закладено в Національній доктрині розвитку освіти [1], законі України «Про загальну середню освіту» [2], Законі України «Про внесення змін до законодавчих актів з питань загальної середньої та дошкільної освіти» [4].

Саме зараз важливою проблемою є формування майстерності висококваліфікованих спеціалістів з галузі інформатики та інформаційно комунікаційних технологій. Тому велике значення необхідно приділити вивченню профільного напрямку інформатики в ЗОШ, а саме формуванню в учнів теоретичної бази знань з основ інформатики, умінь і навичок ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у своїй діяльності, що має забезпечити формування у випускників школи основ інформаційної культури та інформатичних компетентностей.

Профільне навчання – це засіб диференціації й індивідуалізації навчання, коли за рахунок зміни у змісті, структурі й організації освітнього процесу більш повно враховуються зацікавленості, задатки і здібності учнів, створюються умови для освіти старшокласників відповідно до їхньої професійної зацікавленості й намірів щодо продовження освіти. [4].

Об'єкт дослідження даної роботи – процес вивчення інформатики у профільних класах старшої школи.

Предмет дослідження – методика поглибленого вивчення окремих розділів з інформатики з урахуванням профільності підготовки учня.

Мета даної роботи полягає у визначенні та розробці нових підходів та особливостей реалізації сучасних принципів вивчення профільного напрямку інформатики у старшій школі. Так як кожен учень старшої школи це вже сформована особистість з своїми потребами, бажаннями та інтересами, вчителю необхідні уміння для налагодження контакту, допомогти учневі побудувати власну систему самонавчання з використанням сучасних технологій.

В загальноосвітній школі базовий курс інформатики вивчається за єдиною державною програмою. Для курсу інформатики в старшій школі (10-11 класи) з урахуванням профільності передбачається розробка варіативних навчальних програм. [5]

Основними розділами під час профільного вивчення інформатики в старшій школі вважаються «Мова програмування та структури даних», «Сучасні інформаційні технології», «Аналіз і візуалізація даних», «Бази даних», «Веб-Технології». Вивчення цих розділів мають виконувати наступні завдання:

- розвиток алгоритмічного мислення учнів ;
- розвитку критичного мислення учнів;
- розвитку логічного мислення учнів;
- розвитку аналогічного мислення учнів ;
- розвиток інтелектуальних здібностей та творчості в інформаційні діяльності учнів;
- вихованню почуття відповідальності за власний проект.

Список використаних джерел:

1. Національна доктрина розвитку освіти України / Указ Президента України №347
2. Закон України «Про загальну середню освіту» №651 – XIV.
3. Закон України «Про внесення змін до законодавчих актів з питань загальної середньої та дошкільної освіти» №2442–VI
4. Самойленко Н. Основні завдання і реалізація профільного курсу інформатики в рамках інформаційно-технологічного профілю [Електронний ресурс] / Н. Самойленко, Л. Семко – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/185263114.pdf>
5. Концепція профільного навчання в старшій школі // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – №24. – С. 3–15.

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПРИ НАВЧАННІ НЕЕВКЛІДОВИХ ГЕОМЕТРІЙ

Кравчук О. М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Визначальними складовими у професійній компетентності майбутнього вчителя є пізнавальна та професійна активність в їх взаємозв'язку з фундаментальною та методичною підготовкою. Відомо, що основна мета підготовки спеціаліста досягається в процесі навчальної діяльності, яка найбільш інтенсивно впливає на розвиток і формування професійних якостей особистості, на набуття необхідних для цього знань, умінь і навичок. Навчальна діяльність студентів – це перш за все напружена розумова діяльність, інтенсивність якої залежить від багатьох факторів: змісту і складності поставлених задач, рівня знань, інтелектуальних вмінь і навичок, мотивів та загальних психологічних установок особистості. Успіх діяльності багато в чому залежить від її чіткої організації.

Неевклідові геометрії мають великі можливості для розвитку пізнавальної діяльності майбутнього вчителя математики через такі прийоми розумової діяльності, як аналіз, синтез, абстрагування, порівняння, узагальнення, аналогія, інтуїція тощо. Теоретичний матеріал має бути доповнений задачами та практичними завданнями, які сприятимуть спеціалізації та індивідуальному розвитку студентів відповідно до їх здібностей та можливостей, ґрунтовному засвоєнню базових знань.

У процесі навчання геометрій слід використовувати порівняльний аналіз, а саме порівнювати твердження параболічної геометрії Евкліда, гіперболічної геометрії Лобачевського, сферичної геометрії, еліптичної геометрії або геометрії Рімана, активізуючи відомі студентам факти, та виявляти спільні або відмінні їх ознаки.

Вивчаючи неевклідову геометрію Рімана, звертаємо увагу на тісний зв'язок її із сферичною геометрією (геометрією на поверхні сфери), а також на суттєву різницю між геометрією на сфері і геометрією на площині. Студенти, порівнюючи основні поняття цих геометрій, роблять висновки, зокрема, що через кожні дві точки площини проходить єдина пряма лінія, тоді як кожні два великі кола сфери перетинаються в двох (діаметрально протилежних) точках.

Ця обставина різко відрізняє сферичну геометрію, як від евклідової геометрії, так і від неевклідової геометрії Лобачевського.

Варто зауважити, що неевклідова геометрія Рімана має багато спільного із звичайною геометрією Евкліда: справедливі теореми про порівняння довжин сторін трикутника (кожна сторона менша за суму двох інших і більша за їх різницю), про властивості рівнобедреного трикутника, ознаки рівності трикутників (два трикутники рівні, якщо сторони одного відповідно рівні сторонам іншого) в неевклідовій геометрії Рімана також ще має місце так звана

«четверта ознака рівності трикутників»: два трикутники рівні, якщо кути одного з них відповідно рівні кутам другого.

Цікавими для студентів є відмінності псевдоевклідової геометрії від евклідової, зокрема, відстань між двома довільними точками, кут між відрізками. Відповідно до цього в площині з іншими визначеннями довжин і кутів існують три різні типи прямих: прямі, всі відрізки яких мають додатну дійсну довжину; прямі, всі відрізки яких мають уявну довжину; прямі, всі відрізки яких мають нульову довжину.

Для актуалізації певних знань у свідомості студентів можна запропонувати вправи, які потребують інтелектуальних зусиль та просторової уяви. Розвитку нестандартного мислення сприятимуть завдання, які вимагають творчого оволодіння навчальним матеріалом. Система цілеспрямовано сконструйованих задач, запитань і завдань є важливою умовою розвитку пізнавальної мотивації у навчальному процесі та ефективним засобом розвитку продуктивного евристичного мислення.

Застосування динамічних навчальних програм дає можливість швидше і ефективніше оволодіти курсом неевклідових геометрій, підвищує здатність до запам'ятовування матеріалу. Вони дають хороший ефект при розв'язанні, для прикладу, таких задач: «Знайти фігуру, двоїсту паралелограму», «Побудувати фігуру, двоїсту рівностороннику» тощо. При цьому здійснюється методична підготовка майбутніх вчителів математики до використання інноваційних технологій у процесі навчання геометрії.

Кожна з неевклідових геометрій має можливості для подальших досліджень міжпредметних зв'язків цих геометрій з фізикою, астрономією, теорією функцій комплексної змінної, з теорією чисел та виявлення застосування розглядуваних геометрій у різних галузях науки, техніки, біології, ядерної фізики, фізики елементарних частинок, астрономії, космології та ін. Отримані знання сприяють підвищенню загальної та предметної компетентності майбутніх вчителів математики та стимулюють їх власний пошук нових математичних, геометричних ідей і теорій.

Список використаних джерел:

1. Силин А. В. Открываем неевклидову геометрию /А. В. Силин, Н. А. Шмакова. – М.: Просвещение, 1988. – 123с.
2. Шаповалова Н. В., Панченко Л. Л. Особливості навчання гіперболічної геометрії для підвищення компетентності майбутніх вчителів математики і фізики // Фізико-математична освіта. Науковий журнал / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко. – 2015. – Випуск 3 (6). – С. 109-118.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТА ОГЛЯД ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ ІНТЕРФЕЙСУ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Куриляк П. В., Собчук О. М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Актуальність теми. У час пандемії розвиток дистанційних форм навчання набуває все більшої актуальності. Для організації он-лайн спілкування зазвичай використовуються такі технології, як відеоконференції та веб-конференції, зокрема, Skype, Zoom, Meet, Hangouts з метою проведення лекцій, групових консультацій, обговорень та дискусій. Для асинхронних форм навчання розробники курсів поряд із повноцінними платформами дистанційного навчання (Moodle, Google Classroom, Classtime, Мій Клас та ін.) використовують різноманітні програмні комплекти, що включають різні типи інтерактивних елементів. Інтерактивні онлайн-курси це зручний і універсальний спосіб навчання. Адже важливо не просто надати учням навчальний контент, а й організувати ефективну взаємодію з ним, забезпечивши належне засвоєння навчального матеріалу за відсутності безпосереднього контакту з вчителем. Під інтерактивністю при цьому розуміють, насамперед, діалогове навчання, у ході якого здійснюється взаємодія учня з програмним засобом, що викликає його безпосередню реакцію. [1] Аналіз публікацій, присвячених інтерактивності сучасних інформаційних технологій показує, що дане поняття є предметом дискусій, особливо серед педагогів дистанційної форми навчання.

Мета і задачі дослідження. Метою нашого дослідження є створення інтерактивного веб-курсу навчальної дисципліни для закладу вищої освіти., який забезпечить зручний доступ учня (студента) до сторінки тексту через веб-інтерфейс для отримання з неї певної порції навчального матеріалу; динамічну взаємодію учня та навчальної системи; яка характеризується модальністю відгуків, що залежить від правильності одержаних відповідей, їх змістовності та від якості забезпечення зворотного зв'язку.

Зареєструвавшись на курсі, студент має доступ до навчальних матеріалів, які систематизовані відповідно до програми навчальної дисципліни та організовані у формі змістових одиниць. Опрацьовуючи контент, він може робити особисті помітки в тексті, виділяти важливі фрагменти. По завершенні опрацювання кожної порції навчального матеріалу студент повинен виконати контрольні завдання (тести). Залежно від результатів виконання він переходить до наступної змістової одиниці, або переадресовується на повторне опрацювання попередньої теми з додатковими роз'ясненнями та коментарями. До наступної теми не можна перейти, поки не опрацьований матеріал попередньої. В особистому кабінеті студент матиме можливість відслідкувати своє просування по курсу, аналізувати динаміку виконання контрольних завдань, переглядати власні помітки та збережені фрагменти.

Автор курсу повинен мати можливість редагувати його вміст, створювати нові змістові одиниці та засоби контролю, адмініструвати користувачів,

одержувати оперативну інформацію про хід опрацювання матеріалів курсу кожним із студентів, успішність виконання тестових завдань.

Для реалізації проекту було вибрано фреймворк JavaScript Vue.js. PHP фреймворк Laravel, фреймворк Bootstrap5 та система управління базами даних MySQL і контроль версій Git. Було застосовано локальний сервер OpenServer та його компонент phpMyAdmin для організації роботи з базою даних. Для розробки веб-сайту було використано програмне забезпечення SublimeText з додатково встановленим функціоналом для зручнішого написання веб-курсу.

Vue – це прогресивний фреймворк для створення користувацьких інтерфейсів. На відміну від фреймворків-монолітів, Vue створений придатним для поступового впровадження. Його ядро в першу чергу вирішує завдання рівня уявлення (view), що спрощує інтеграцію з іншими бібліотеками та існуючими проектами. [2]

Bootstrap – це безкоштовний набір інструментів з відкритим кодом, призначений для створення веб-сайтів та веб-додатків, який містить шаблони CSS та HTML для типографіки, форм, кнопок, навігації та інших компонентів інтерфейсу, а також додаткові розширення JavaScript. [3]

Laravel – це фреймворк веб-додатків з виразним, елегантним синтаксисом. Веб-фреймворк забезпечує структуру та вихідну точку для створення додатку, надаючи розробнику потужні функції, такі як ретельне введення залежностей, виразний рівень абстракції бази даних, черги та заплановані завдання, тестування модулів та інтеграції тощо.[4]

Git – це програмне забезпечення для контролю версій, яке робить співпрацю з колегами по команді дуже простою.[5]

Отже, було здійснено проектування веб-курсу, обрано і обгрунтовано засоби його реалізації. Розроблений ресурс може мати практичне застосування для підтримки викладання відповідного навчального курсу в умовах дистанційного та змішаного навчання а також з метою організації самостійної роботи студентів.

Список використаних джерел:

1. Інтерактивні комп'ютерні технології навчання / Г. М. Алексеєва // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2020. – № 6. - С. 28-31.
2. What is Vue.js? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vuejs.org/v2/guide/>.
3. Bootstrap5 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://getbootstrap.com/docs/5.0/getting-started/introduction/>.
4. Laravel [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://laravel.com/docs/8.x>.
5. Що таке Git і Github – керівництво для початківців [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://sebweo.com/ru/что-такое-git-i-github-rukovodstvo-dlya-nachinayuschih/>.

РОЗВИТОК ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Медведюк Т. В., Миронюк Л. П.,

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Формування логічного мислення молодших школярів – важлива складова частина освітнього процесу, необхідний етап їх психологічного розвитку, а також найбільш комфортна адаптація в сучасному суспільстві.

Мислення молодших школярів все ще залишається наочно-образним, тому текстові завдання, що сприяють розвитку логічного мислення, часто не сприймаються дітьми позитивно. Застосування ж інформаційно-комунікаційних технологій на уроках в початковій школі у якості дидактичних засобів підвищує мотивацію та індивідуалізацію навчання, сприяє інтелектуальному розвитку учнів, прискорює передачу інформації молодшим школярам та покращує рівень її засвоєння, сприяє розвитку уваги, пам'яті, мислення, уяви, мовлення, що є невід'ємною складовою інтелектуального розвитку особистості [4].

Різні аспекти застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі досліджували у своїх працях вітчизняні вчені А. Вербицький, А. Верлань, Б. Гершунський, А. Гокунь, М. Жалдак, Н. Морзе тощо. Психолого-педагогічні напрацювання В. Аблова, Е. Агаєва, Х. Веклірова, Т. Камалової, С. Ладимира, Л. Левінової та ін. присвячені умінню опанувати логічні знання та прийоми дітьми молодшого шкільного віку. Проблеми розвитку мислення молодших школярів присвячені дослідження психологів М. Блонського, Д. Богоявленського, Л. Божович, П. Гальперіна, В. Давидова, О. Скрипченко та педагогів Г. Кагальняк, М. Кубюк, Г. Овчіннікової, Л. Румянцевої та ін.

Питання розвитку логічного мислення учнів початкових класів засобами інформаційно-комунікаційних технологій розглядали у своїх працях О. Ящук, Т. Вакалюк, О. Мойко [2] та ін.

Логічне мислення у дитини молодшого шкільного віку означає її здатність та уміння здійснювати прості логічні дії – аналіз, синтез, порівняння, узагальнення тощо, а також складені логічні операції – побудова заперечення, твердження та спростування як побудова міркування з використанням різних логічних схем – індуктивної або дедуктивної [3].

Проведені дослідження фахівців з Великобританії, що працюють за проектом освітніх програм Teachers Investigating Educational Multimedia, свідчать, що комп'ютерні ігри можуть потужно сприяти розвитку як логічного, так і інших видів мислення. За допомогою комп'ютерних ігор учні початкових класів вчаться проводити аналіз, мислити певною мірою стратегічно, прораховувати свої дії на декілька кроків уперед [1].

Більшість ігор комп'ютерної програми «Скарбниця знань. Шукачі скарбів», що є складовою частиною курсу «Шукачі скарбів», спрямовані на

розвиток уваги, логічного мислення і навичок складання та виконання алгоритмів учнями 2–4 класів.

В нагоді вчителю можуть також стати онлайн-платформи та сервіси:

- ЛогікЛайк;
- LearningApps;
- mozaBook;
- mozaWeb

тощо.

Розвивати логічне мислення школярів варто, залучаючи їх до участі в різноманітних конкурсах – «Кенгуру» (міжнародний конкурс, який проводиться з метою зацікавлення школярів математикою; вікова категорія: 2–11 класи), «Бєбрас»/«Бєбер» (міжнародний конкурс з інформатики та комп'ютерної грамотності (вправності); вікова категорія конкурсу: 2–11 класи). Розв'язування різнопланових нестандартних логічних задач – відмінний інструмент для розвитку логічного мислення.

Таким чином, проблема розвитку логічного мислення у школярів на сьогодні є безперечно актуальною, оскільки високий показник рівня сформованості логічного мислення забезпечує успіх у будь-якій діяльності, сприяє культурному й інтелектуальному розвитку особистості.

Перспективним продовженням дослідження даної тематики є створення інформаційно-довідкового ресурсу вчителя для розвитку логічного мислення учнів початкової школи.

Список використаних джерел:

1. Вплив комп'ютерних ігор на формування елементів логічного мислення у дітей.

URL: <https://sites.google.com/site/informatikavpocatkovihklasa/home/vpliv-komp-uternih-igor-na-formuvanna-elementiv-logicnogo-mislenna-u-ditej>
(дата звернення: 15.05.2021).

2. Мойко О. С. Розвиток логічного мислення молодших школярів на уроках інформатики. Молодь і ринок: щомісяч. наук.-пед. журн. Дрогобич : Дрогоб. держ. пед. ун-т ім. Івана Франка, 2019. № 11 (178). С. 31–36.

3. Навчальний посібник на тему «Міркуємо логічно».

URL: <https://naurok.com.ua/navchalniy-posibnik-na-temu-mirkuemo-logicno-13811.html> (дата звернення: 14.05.2021).

4. Ящук О. М. «Інтелектуальний розвиток особистості молодшого школяра засобами ІКТ». URL: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=5237
(дата звернення: 16.05.2021).

МОНІТОРИНГОВІ ЗАСОБИ ПЛАТФОРМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ MOODLE, ЯК СПОСІБ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ОСВІТНЬОЇ СИСТЕМИ У ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19

Острей О. Р., Павленко Ю. С.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Пандемія Covid-19 та оголошений локдаун призвели до переходу навчального процесу в дистанційний формат. Дослідження особливостей такого навчання вивчається на різних рівнях, різними установами з метою виявлення ефективності, проблем та ризиків, що виникли. За аналізом даних анонімного онлайн-опитування, проведеного Державною службою якості освіти України у період з 08 по 15 квітня 2020 року [1-2] та даних опитування у певних закладах вищої освіти [3-4] окреслено основні проблеми, які є актуальними як для середньої освіти так і для вищої. Це, зокрема, 1) відсутність у науково-педагогічних працівників попереднього досвіду дистанційного навчання; 2) нерівність доступу до Інтернету та обладнання, необхідного для онлайн-навчання всіх учасників навчального процесу, 3) значну частину навчального матеріалу подавалося для самостійного вивчення, що призводило до значного перевантаження здобувачів освіти на всіх рівнях.

Перша проблема з отриманим протягом року досвідом та створеною можливістю опанування відповідних цифрових навичок дистанційного викладання як на різних онлайн-ресурсах та організованих навчальних закладах тренінгах вирішується найшвидшими темпами. Вирішення другої передбачає системного державного управління як у створенні відповідної цифрової інфраструктури у всіх віддалених регіонах держави, так і підвищення матеріального добробуту громадян, що сприятиме можливостям сімей придбати відповідні пристрої для дистанційного навчання. Вирішення третьої проблеми можливе при проведенні моніторингу затраченого часу на вивчення конкретного навчального компонента та узгодження отриманих даних з санітарними нормами навантаження на здобувачів освіти. За даними онлайн-опитування, що проводилося у ВНУ імені Лесі Українки у кінці I семестру 2020-2021 н.р. (дистанційний формат навчання з 15.10.20 і до кінця семестру), саме надмірний обсяг навчального матеріалу виступав основним чинником, що ускладнював навчання (для 599 респондентів з 1435 опитаних) [4].

Тому важливо дослідити можливі способи проведення моніторингу затрачених зусиль на вивчення конкретного освітнього компонента. Адже значне перевантаження здобувачів освіти навчальним матеріалом призводить до ризиків: погіршення фізичного та психічного здоров'я, девіантної поведінки і, як наслідок, зниження інтересу до навчального процесу [5]. Це дослідження можна здійснити, вивчаючи моніторингові засоби платформи дистанційного навчання Moodle конкретного освітнього компонента для оптимізації організації онлайн-навчання як конкретної дисципліни, так прийняття управлінських рішень в цілому.

Моніторинговими засобами називатимемо вбудовані журнали звітності платформи дистанційного навчання Moodle, які дозволяють проводити регулярне спостереження за станом активності студентів з метою її оцінки, контролю та прогнозування результатів. Доступ до цих ресурсів має розробник навчального курсу, вони розміщені у блоці «Керування»/«Звіти»/«Журнал подій» (рис. 1).

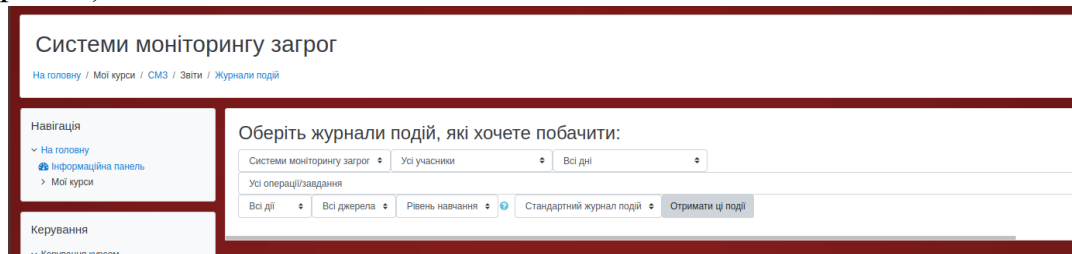


Рис.1 Загальний вигляд Журналу подій платформи дистанційного навчання Moodle Волинського національного університету імені Лесі Українки

Обираючи різні параметри, можна отримати інформацію про час роботи кожного студента над завданням, час використання того чи іншого ресурсу, поданого викладачем на цій платформі для виконання завдання та кількість звернень до конкретного ресурсу. Ці параметри є достатніми для визначення середнього часу роботи академічної групи як на конкретних заняттях, так і над курсом в цілому. Платформа дистанційного навчання Moodle використовувалася для освітнього компоненту при змішаному навчанні, що дало можливість порівнювати показники затраченого часу на вивчення матеріалу як очно так і дистанційно. Час самостійного опанування матеріалу відсутніми студентами є значно більшим у порівнянні з часом, що затрачували ці студенти на опанування матеріалу за допомогою викладача при проведенні як онлайн-Zoom зустрічей так і про проведенні занять у аудиторії (для окремих студентів — у 2 рази). Отже, моніторингові засоби платформи дистанційного навчання Moodle дають можливість дослідити затрачені зусилля на вивчення конкретного освітнього компонента.

Список використаних джерел:

1. Сирбу О. Назаренко Ю. Когут І. Коронавірус та освіта: аналіз проблем і наслідків пандемії. URL: <https://cedos.org.ua/researches/koronavirus-ta-osvita-analiz-problem-i-naslidkiv-pandemii/>
2. Аналітична довідка щодо організації дистанційного навчання у закладах загальної середньої освіти в умовах карантину. URL:<https://bit.ly/3brjwr4>
3. Звіт за результатами проведення онлайн-опитування на тему: «Освіта очима студентів» (I етап). URL:<https://bit.ly/3fou3OH>
4. Nataliia Stukalo, Anastasiia Simakhova. COVID-19 Impact on Ukrainian Higher Education. URL:<http://www.hrpub.org/download/20200730/UJER46-19591379.pdf>
5. Романець А.О. Навчальні перевантаження – головна перешкода в реалізації освітніх і виховних завдань сучасної школи - <https://naurok.com.ua/navchalni-perevantazhennya-golovna-pereshkoda-v-realizaci-osvitnih-i-vihovnih-zavdan-suchasno-shkoli-17877.html>

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ПРОГРАМІСТІВ ПРИ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

*Падалко А. М., Падалко Н. Й., Диня О.І., Трачук Т. В.
Волинський національний університет імені Лесі Українки*

Аналізуючи наукові дослідження, ми переконались, що процес формування професійних знань потрібно розглядати у трьох взаємопов'язаних аспектах:

- 1) мотивація до навчання;
- 2) пізнавальна діяльність студента;
- 3) управління пізнавальною діяльністю з боку викладача ВНЗ.

Для того, щоб визначити критерії сформованості професійних знань майбутніх програмістів у процесі вивчення математичних дисциплін, необхідно чітко визначити поняття критеріїв та їх показників.

Професор Н. Кузьміна вважає, що критерії – це основна ознака, за якою один розв'язок обирається з множини можливих [3, с. 48].

Ми виходили з того, що критерії – це якості, властивості та ознаки об'єкта, що вивчається, які дають можливість спостерігати його стан, рівень функціонування та розвитку.

Це дало нам можливість визначити один з основних критеріїв формування професійних знань майбутніх програмістів - результативність самоорганізації.

Навчальна самоорганізація є, насамперед, діяльністю індивіда, що спрямовується метою і мотивами керування навчанням, та реалізується системою інтелектуальних дій з розв'язання організаційних питань.

Система навчальної самоорганізації має певну структурну цілісність, яка характеризується зв'язком і взаємодією її основних функціональних компонентів та спрямована на організацію власної навчальної діяльності. До вказаних функціональних компонентів відносяться: проектувальний, конструктивний, організаторський, комунікативний і гностичний. Кожний функціональний компонент складається із певних навичок [6,с.108].

Проектувальний компонент включає такі навички:

- планування свого часу на перспективу;
- планування свого часу так, щоб його було достатньо на виконання обов'язкових навчальних завдань і на виконання громадських доручень.

Конструктивний компонент включає в себе такі навички:

- планування свого часу таким чином, щоб ритм самопідготовки співпадав з ритмом розкладу;
- планування підготовки не тільки з урахуванням поточних занять, а й з урахуванням наступних тестувань, контрольних робіт;

Організаторський компонент включає в себе наступні навички:

- організація роботи над навчальним матеріалом так, щоб його не тільки зрозуміти, а й добре запам'ятати;
- організація повної підготовки до всіх занять;
- організація доброї підготовки до розуміння і сприйняття наступних

лекцій;

- вчасне і якісне виконання всіх завдань викладачів.

Комунікативний компонент включає в себе такі навички:

- відповідальне ставлення до завдань викладачів;

- постійна робота над собою;

- організація всієї роботи таким чином, щоб викладачі були задоволені її результатами.

Кожний компонент виконує свою, тільки йому притаманну роль, але самоорганізація не зводиться до жодного з них [5,с.243]. Вона є функціонально-цілісною, обумовленою взаємозв'язком компонентів, де відображаються кібернетичні принципи самоорганізації.

Ми визначили стан сформованості професійних компетентностей майбутніх програмістів на основі вивчення ними математичних дисциплін. Цей аналіз, а також виділений критерій формування професійних компетентностей – результативність самоорганізації лягли в основу створення моделі формування професійних знань майбутніх програмістів.

Список використаних джерел:

1. Адлер А. Практика й теория индивидуальной психологии / Пер. с нем. и вступ, статья А. М. Боковикова. - М.: Прогресс, 1995. - 291 с.
2. Дьяченко М. И., Кандыбович Л. А. Психология высшей школы.- Минск: Изд-во БГУ, 1981.- 383с
3. Кузьмина Н. В. О путях развития исследований в области педагогики высшей школы. // Вопросы педагогики высшей школы. – Л.: Изд. ЛГУ, 1973.– 167с.
4. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес //Упорядники Степко М. Ф., Болюбаш Я. Я., Левківський К. М., Сухарніков Ю. В. – К.: Изд., 2004. – 60с.
5. Падалко Ніна. Факторний аналіз успішності студентів з математичних дисциплін // Проблеми педагогічних технологій – 2001. – №3. – С.243-247.
6. Падалко Н. Й., Падалко А. М. Застосування педагогічних технологій факторного аналізу у навчальному процесі технічних спеціальностей //Проблеми педагогічних технологій – 2005. – № 2. – С.106 - 112 .

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Приходько Л. А., Ройко Л. Л.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Дистанційне навчання у початковій школі – це виклик для усіх учасників освітнього процесу. Перед педагогами постало непросте завдання –

організувати роботу не тільки з учнями, але й налагодити тісний контакт з їхніми батьками, оскільки найменші школярі ще не є достатньо організованими, щоб вчитися самостійно. За умов, коли вчитель і учні не можуть бути поруч, взаємодія між ними набуває особливої важливості. Від рівня комунікації залежить ефективність навчання, у процесі якого спілкування між учасниками освітнього процесу відбувається в межах штучно створеного комунікативного середовища [1].

Роль вчителя при цьому набуває особливого статусу і його основними завданнями є:

- аналіз рівня забезпеченості учнів технічними засобами, підключенням до мережі Інтернет;
- обрання єдиного підходу до проведення уроків із використанням технологій дистанційного навчання;
- налагодження тісної, позитивної співпраці з учнями та їх батьками;
- врахування мотиваційного аспекту навчання;
- зробити навчальний матеріал максимально доступним, цікавим, наочним і таким, що стимулюватиме до розширення знань;
- забезпечення зворотного зв'язку (дитина повинна бачити свої успіхи і вчитися працювати над помилками).

Звідси випливає, що педагог, який працює в системі дистанційного навчання, повинен:

- встановити чіткий графік спілкування в режимі on-line і чітко його дотримуватися;
- дуже швидко відповідати на листи учнів, батьків;
- підтримувати і схвалювати оперативність школярів;
- реалізувати атмосферу психологічного комфорту (учень має відчувати, що його наставник не суворий контролер, а добрий учитель, який завжди допоможе);
- створити умови для повноцінної самореалізації учня, прояву успішності, самоствердження, підвищення його самооцінки.

Проте при організації даної форми навчання у початкових класах варто виділити і певні проблеми, які виникають:

- технічна проблема: під час занять необхідно мати аудіо-візуальний контакт, проте не всі школярі забезпечені відповідною технікою;
- проблема ефективного зворотного зв'язку;
- проблема психологічної невідповідності найменших школярів до самостійної та індивідуальної роботи;
- проблема вибору вдалої форми контролю в ході перевірки знань учнів.

Мета дослідження – розглянути особливості організації освітнього процесу учнів початкової школи із застосуванням технологій дистанційного навчання.

Дистанційне навчання визначається як одна з форм організації навчального процесу, за якою всі або частина занять здійснюються з використанням сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій при територіальній

віддаленості вчителя і учнів [5]. При такій формі навчання учень має пройти шлях від сприйняття інформації до її розуміння, запам'ятовування, відтворення.

За способом поширення навчального контенту розрізняють наступні навчальні режими [2], [3]:

- синхронний (передбачає безпосередню взаємодію вчителя та учнів у режимі реального часу під час відео зв'язку);

- асинхронний (не вимагає одночасного, в режимі реального часу, зв'язку усіх учасників);

- змішаний (це системи, що використовують елементи як синхронних, так і асинхронних систем).

Організувати навчання учнів у синхронному режимі можна з використанням:

- платформ дистанційного навчання (Moodle, Google Classroom та інші);

- проведення вебінарів, відеоконференцій (Zoom, Google Meet, Cisco WebEx, Microsoft Teams, Skype);

- проведення чатів (спілкування користувачів мережі в режимі реального часу через месенджери: Viber, Messenger, Telegram, WhatsApp, а також можливість проведення чатів надає пошта Gmail).

Варіантами організації дистанційного навчання учнів у асинхронному режимі є використання електронної пошти; Google Діску; соціальних мереж/месенджерів (Facebook, Viber, Telegram); сайту/блогу/ віртуальної дошки (Padlet, Lino it тощо).

Зупинимось на характеристиці додатків Google, які можна використати при дистанційному навчанні учнів початкової школи [4]:

- Google Docs (дозволяє у режимі реального часу відслідковувати будь-які зміни, що внесені у документ; залишати примітки, виправлення; використовувати вбудований чат; відслідковувати внесені у документ зміни кожним із учасників);

- Google Forms (полегшує роботу та спрощує спілкування з батьками; дає можливість створювати тести, вікторини та анкети; підходить для домашнього завдання та самостійної роботи на уроці);

- Google Презентації (є можливість створювати на Google Діску навчальну презентацію з матеріалами до уроків та надавати до них доступ учням);

- Google Classroom (на даній платформі можна створювати свій клас; ділитись з учнями навчальним матеріалом, необхідним для вивчення; стежити за розвитком досягнень школярів та оцінювати їх досягнення; організовувати спілкування вчителя та учня; давати школярам завдання; встановлювати deadline; перевагою даної платформи є можливість викладати навчальні матеріали, завдання, виставляти оцінки, використовувати календар);

- Google+Hangouts (вчитель має можливість записувати уроки і викладати їх у YouTube; організовувати групові чати, відео консультації; обговорювати теми і спілкуватися у груповому відео чаті; навчальний матеріал можна транслювати онлайн; можна створювати опитування та переглядати їх результати);

– Google Meet (зручний доступ за посиланням; підтримка різних операційних систем та браузерів; можливість поділитися зображенням з екрану).

Окрім, додатків Google корисними у використанні є сервіси Edmodo, Classdojo, LearningApps.

Таким чином у початковій школі дистанційне навчання проходить у контексті «вчитель – учень – батьки – вчитель». Застосування новітніх інформаційно-комп'ютерних технологій змінює роль учителя, стимулює до впровадження нових педагогічних прийомів і підходів у підготовці до уроків.

Список використаних джерел:

1. Воротникова І. П., Якубов С. В. Упровадження дистанційних технологій у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів / І. П. Воротникова, С. В. Якубов. – К.: Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2017. 140 с.
2. Дистанційна освіта: сучасний та доступний підхід до процесу навчання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://24tv.ua/education/distantsiyne_navchannya_v_shkoli_shho_tse_i_yak_pratsyu_je_distantsiyna_osvita_v_ukrayini_n1188860
3. Наказ Міністерства освіти і науки України 08 вересня 2020 року № 1115 Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0941-20#n2>
4. Приходько Л. А., Сьомак О. В., Ройко Л. Л. Використання додатків Google для підтримки дистанційного навчання учнів початкової школи / Л. А. Приходько, О. В. Сьомак, Л. Л. Ройко // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Тенденції та перспективи розвитку освіти, науки та технології в епоху трансформаційних процесів». – Луцьк: Вежа, 2021. С. 207–210.
5. Якубов С. Дистанційне навчання. Організація процесу / С. Якубов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/6902/1/S_Yakubov_DSHSHS_1_IPPO.pdf

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Сьомак О. В., Ройко Л. Л.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Особливе місце серед педагогічних технологій у світлі освітніх реформ займає технологія інтерактивного навчання. Інтерактивні методи спрацьовують через осмислення кожним учнем своєї діяльності, що допомагає сформувати вміння та навички самостійно вивчити певні явища, процеси, користуючись інформацією.

Аналіз наукових досліджень і публікацій дозволяє стверджувати, що застосування інтерактивних методів у навчальному процесі були у центрі уваги таких дослідників як О. Біда [2], О. Вауліна, Г. Волошина, О. Єльнікова, Н. Захлюпана, Г. Коберник, Л. Колесник, О. Комар, І. Кочан, Т. Кравченко, М. Крайня, Г. Кривчикова, П. Матвієнко, В. Мельник, Л. Пироженко, Н. Побірченко, О. Пошетун та ін., які обґрунтували доцільність застосування інтерактиву для посилення ефективності освітнього процесу. На думку цих науковців, інтерактивність у навчанні можна пояснити як здатність до взаємодії, знаходження у режимі бесіди, діалогу, дії [6].

Розробленням та застосуванням шляхів використання інтерактивних вправ займалися (Т. Браже, С. Гончаренко, В. Горшкова, Ю. Колесніченко, О. Мариновська, К. Рубан, Ю. Сьомін, Н. Таланчук, В. Яковлева).

Використанню інтерактивних методів на уроках у початковій школі присвятили свої публікації І. Вітюк, К. Батраченко, Н. Бібік, Н. Груздева, О. Іонова, В. Ільченко, О. Жовнір, Н. Калюжка, О. Шумакова, Л. Фенчак, О. Савченко, Н. Світловська, С. Шпілева, М. Пашкуляк, О. Цюняк, С. Якименко.

Мета дослідження – розглянути особливості використання технологій інтерактивного навчання у початковій школі.

Якщо йти за етимологією, то термін «інтерактив» прийшов до нас з англійської мови від слова «inter» – взаємний і «act» – діяти. Інтерактивний – здатний до взаємодії, діалогу. Інтерактивне навчання – це специфічна форма організації пізнавальної діяльності, яка має передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність [5].

Для ефективного застосування інтерактивних технологій педагог має ретельно планувати свою роботу [1]:

- використовувати методи, котрі відповідають віковим можливостям учнів, їхньому досвіду роботи з інтерактивними методами;
- давати завдання для попередньої підготовки: прочитати, обміркувати, виконати самостійні підготовчі вправи;
- добирати для заняття таку інтерактивну вправу, яка давала б школярам «ключ» до засвоєння теми;
- упродовж інтерактивної вправи виділяти час для її обмірковування, щоб учні сприйняли її серйозно, а не виконали механічно;
- на одному занятті використовувати один-два (максимум) інтерактивних методи, а не їх калейдоскоп;
- проводити неквапливе обговорення за підсумками виконання інтерактивної вправи, у тому числі актуалізуючи раніше вивчений матеріал.

Зупинимось на характеристиці сервісу LearningApps, котрий є додатком web 2.0 для підтримки освітніх процесів у навчальних закладах різних типів [7]. Середовище LearningApps має мультимовний інтерфейс, що дозволяє його використовувати у навчальних закладах різних країн. На даний момент до переліку мов інтерфейсу додано українську мову, перекладені загальні текстові рядки та всі рядки, що стосуються різних вправ.

Під час виконання інтерактивних завдань, створених у середовищі LearningApps, учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню пізнавального інтересу школярів.

Кожна вправа, створена у середовищі LearningApps, має свою URL-адресу, а також адресу сторінки для повноекранного відображення завдання. Сервіс надає можливість отримання коду для того, щоб інтерактивні завдання були вбудовані на сторінки сайтів або блогів.

Створення завдань у середовищі LearningApps здійснюється з використанням вбудованих шаблонів.

Інтерактивна методика проведення уроків забезпечує розвиток наступних умінь та навичок школярів [3]:

- критично аналізувати інформацію;
- висловлювати та аргументувати власні погляди;
- описувати, аналізувати та зіставляти процеси й явища суспільного розвитку;
- брати на себе відповідальність;
- давати власну оцінку та формулювати належні судження;
- робити вибір і займати власну позицію;
- вести переговори, досягати компромісу та консенсусу;
- впливати на процес прийняття рішень;
- толерантно вирішувати конфлікти.

Уроки, які проводяться з використанням інтерактивних методів мають наступні особливості [8]:

- працюють виключно усі учні класу;
- спостерігається висока активність школярів під час заняття;
- для успішного вирішення завдань використовуються різноманітні види пізнавальної, розумової та навчальної активності;
- створюється максимально демократична атмосфера, учні самостійно діють, приймаючи рішення на свою відповідальність;
- досягається висока ефективність засвоєння матеріалу.

Інтерактивні технології навчання містять чітко спланований очікуваний результат навчання. Окремі інтерактивні методи і прийоми стимулюють процес пізнання, розумові й навчальні умови і процедури, за допомогою яких можна досягнути запланованих результатів [3], [4].

При використанні інтерактивних методів, окрім зростання рівня знань, в учнів розвивається логічне мислення, зв'язне мовлення, пам'ять, увага, здатність до самостійного пошуку інформації, самоаналізу та аналізу думок інших, школярі вчаться давати короткі, лаконічні відповіді, слухати інших, з повагою ставитися до думки однокласників, формується вміння спілкуватися у колективі, вміння товаришувати та допомагати, з'являється вмотивованість навчання, зацікавленість певним навчальним предметом.

Список використаних джерел:

1. Бондарчук Є. Інтерактивні технології – шлях до створення ситуації успіху у навчальній діяльності молодшого школяра / Є. Бондарчук // Початкова школа: наук.-метод. журн. – 2017. – №11, С.1-3.
2. Використання інтерактивних технологій навчання в професійній підготовці майбутніх учителів: монографія / за ред. Н. С. Побірченко, Н. С. Баліцька, О. А. Біда. – К.: Наук, світ, 2003. – 284 с.
3. Дівакова І. І. Інтерактивні технології навчання у початкових класах / І. І. Дівакова. – Тернопіль: Мандрівець, 2010. – 180 с.
4. Каленюк Л. В. Інтерактивні технології – перспектива розвитку: використання інтерактивних технологій в навчальному процесі початкової школи // Розкажіть онуку. – 2010. – № 5, Вип. 2. – С. 8-30.
5. Побірченко Н., Коберник Г. Інтерактивне навчання в системі освітніх технологій // Початкова школа – 2004. – №10. – С. 8 – 10..
6. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод, посіб. / О. Пометун. – Київ: АСХ, 2004. – 192с.
7. Приходько Л. А., Сьомак О. В., Ройко Л. Л. Використання додатків Google для підтримки дистанційного навчання учнів початкової школи / Л. А. Приходько, О. В. Сьомак, Л. Л. Ройко // Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Тенденції та перспективи розвитку освіти, науки та технології в епоху трансформаційних процесів». – Луцьк: Вежа, 2021, С. 207–210.
8. Рубан К. П. Використання навчальних інтерактивних флеш-вправ на уроках у початковій школі / К. П. Рубан // Комп'ютер у школі та сім'ї: наук.-метод. журн. – 2014. – №3, С.38-41

ОРГАНІЗАЦІЯ КОМАНДНОЇ РОБОТИ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ

Філюк Н. Й., Яцюк С. М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Починаючи з 2018 – 2019 навчального року почала діяти нова навчальна програма з інформатики яка актуальна і донині. В навчальній програмі для 7 класу у діяльнісній складовій компетентностей «Служби Інтернету» із теми виведено таке вміння як «Уміє працювати в команді та організовувати спільну роботу в онлайн-середовищах», а в ціннісній складовій – «Усвідомлює цінність персонального освітньо-комунікаційного середовища для навчання та саморозвитку». Йдеться про використання хмарних сервісів, таких як Google Docs або інших, для організації командної роботи учнів.

В результаті аналізу навчальної програми з інформатики ми вирішили розробити електронний ресурс для організації командної роботи на уроках інформатики у вигляді електронного навчально-методичного комплексу.

Актуальність дослідження полягає в проблемній реалізації по формуванню у дітей ключових компетентностей для створення умов розвитку їх творчого потенціалу і соціалізації в суспільстві у відповідності до можливостей і особливостей дітей середнього та старшого шкільного віку. Адже, школа має бути підготовкою до життя, школа має бути життям. На мій погляд, досягнути цього можна за допомогою організації колективної і групової діяльності учнів. Для підтвердження висловленої гіпотези вирішила дослідити дану тему більш детально.

Мета роботи – теоретично обґрунтувати технологію створення і методику використання електронного навчально-методичного комплексу з предмету «Інформатика» в процесі колективної (групової) роботи.

Відповідно до об'єкта і предмета дослідження для досягнення мети і перевірки гіпотези нами визначено дослідні **завдання**:

1. Визначити роль колективної роботи на уроках інформатики у загальноосвітній школі.

2. Проаналізувати та визначити основні шляхи використання засобів ІКТ на уроках інформатики в старшій школі.

3. Розробити електронний навчально-методичний комплекс для організації колективної роботи на уроках інформатики у загальноосвітній школі.

Об'єкт дослідження – використання електронного навчально-методичного комплексу під час колективної роботи на уроках інформатики.

Предмет дослідження – дидактичні основи й методика застосування електронного навчально-методичного комплексу на уроках інформатики.

Сутність командної роботи полягає в тому, що освітній процес відбувається через постійну активну взаємодію всіх здобувачів освіти. В такому навчанні всі учні та вчитель є рівноправними суб'єктами процесу навчання, розуміють, що вони роблять, рефлексують з приводу того, що вони знають, вміють і здійснюють.

Для того, щоб навчання було ефективним потрібно використовувати нові, цікаві та доступні методи подання і засвоєння матеріалу. Командна робота, на мою думку, є одним з таких методів. За допомогою використання роботи такого виду на уроках інформатики учням легше сприймати матеріал, адже вони працюють не тільки з вчителем, а ще й з однокласниками. Діти в команді опрацьовують теоретичний матеріал, готують презентації, підбирають тестові завдання, виконують завдання вчи теля. Школярі вчаться розподіляти обов'язки між собою. Завдяки цьому вчаться відчувати відповідальність не лише за себе, а і за інших людей (в даному випадку за учасників команди). Організація командної роботи також позитивно впливає на пристосування дітей до життя в соціумі, адже завдяки такому виду роботи на уроці вони вчаться говорити, домовлятися, знаходити компроміси та спільні рішення один з одним.

Висновок. Даний навчально-методичний комплекс дозволить зробити уроки інформатики у середній школі значно ефективнішими та цікавішими тому що працювати в команді завжди цікавіше ніж самотійно.

Список використаних джерел:

1. Методичні рекомендації щодо викладання інформатики у середній школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.osvita.ua/school/materials/metod-rekom/61579/>
2. Пометун О. І. Застосування інтерактивних технологій у навчанні школярів/ І. О. Пометун. – Тернопіль, 2011. – 5с.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МЕТОДИЧНОЇ СКАРБНИЧКИ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

Хомяк М. Я., Гнатюк Ю. М.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Сучасний розвиток новітніх інформаційних технологій зумовив виникнення електронних ресурсів і послуг. Важливу роль у збереженні, накопиченні та забезпеченні доступу до світових інформаційних ресурсів у будь-який час та у будь-якому місці виконують інституційні депозитарії. Використовуючи ці сервіси, науковці, педагоги та майбутні вчителі можуть зберігати, публікувати та презентувати, результати досліджень, а відтак – спільно працювати над розв’язанням проблем. Та для сучасного вчителя не менш важливим є створення власної електронної методичної скарбнички для систематизації та накопичення комплексної методико - педагогічної роботи.

Проблемам створення освітніх електронних ресурсів присвячені роботи В.Ю. Бикова, А.М. Гуржія, М.І. Жалдака, Н.В. Морзе, О.М. Спіріна, зокрема змісту електронних ресурсів, використання їх у навчальному процесі вищих і середніх навчальних закладів присвячені праці В.П. Вембер, В.П. Волинського, О.С. Красовського, Ю.Б. Кузнєцова, О.Г. Кузьмінської, В.Б. Ясинського та ін. Проте проблема розробки електронної методичної скарбнички вчителя залишається недостатньо висвітленою у науковій літературі.

Мета дослідження – розглянути особливості розробки електронної методичної скарбнички вчителя інформатики.

Електронний освітній ресурс (ЕОР) – навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі і представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп’ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами [1]. Електронний освітній ресурс є важливим інструментом навчально-виховного процесу, має навчально-методичне призначення та використовується для забезпечення навчальної діяльності вихованців, учнів, студентів і вважається одним з головних елементів інформаційно-освітнього середовища.

Електронні освітні ресурси - засоби навчання на цифрових носіях будь-якого типу або розміщені в інформаційно-телекомунікаційних системах, які відтворюються за допомогою електронних технічних засобів і застосовуються в освітньому процесі [2].

Метою створення електронного освітнього ресурсу є змістове наповнення освітнього простору, забезпечення рівного доступу учасників навчально-виховного процесу до якісних навчальних та методичних матеріалів незалежно від місця їх проживання та форми навчання, створених на основі інформаційно-комунікаційних технологій.

Закон України «Про освіту», «Положення про електронні освітні ресурси» від 29 травня 2019 року N 749 не передбачає визначення терміну «Методична

скарбничка». Проте останнім часом все більшої актуальності набуває питання розробки та використання даного освітнього ресурсу при організації освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного навчання.

Методична скарбничка – це збір і накопичення комплексної методико - педагогічної роботи. На уроках інформатики, вчителі найчастіше використовують електронну методичну скарбничку - віртуальне збереження даних, програм, які об'єднанні в одному веб - ресурсі. Це дає змогу їх використовувати в процесі навчання і позаурочний час, будь коли. Таке впровадження, щодо використання сучасних комунікаційних засобів навчання постійно розвивається та розширюється.

До «комп'ютерних засобів навчання» можна зарахувати хмарні сервіси, електронні освітні ресурси, сервіси Веб 2.0. Найбільш популярні засоби, які використовують під час традиційного навчання, є хмарні сервіси Google. Перелік безкоштовних і водночас цікавих сервісів для навчання в класі та дистанційно є наступним: 1) LMS (Learning management system – система керування навчанням), найпопулярнішим з яких є Moodle; 2) Google Classroom – безкоштовний сервіс Google, за допомогою якого можна організувати дистанційне навчання з використанням сервісів Google (Диск, Форми, Документи, Таблиці, Презентації, Blogger, Youtube, Hangouts); 3) спільнота Classtime, 4) Zoom; 5) Ding Talk; 6) Classdojo – сервіс, який допоможе максимально зімітувати шкільне середовище вдома.

Використання ЕОР має низку переваг та великий потенціал щодо впровадження їх на уроках інформатики, що нині є пріоритетним завданням сучасної освіти. Вчителі створюють свої сайти, блоги, свою електронну методичну скарбничку з окремими сторінками, комплекс завдань для контролю знань учнів, дидактичні та роздаткові матеріали, програмне забезпечення комп'ютерного класу, Рекомендовані листи Міністерства освіти, презентації, конспекти, підручники і т.д.

Для сучасного вчителя інформатики актуальним є створення власної електронної методичної скарбнички, для того, щоб зберегти і передати у зручному доступі свої напрацювання іншим, щоб спланувати освітній процес, урахувавши можливості та вікові особливості дітей і власний потенціал. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку електронно-інформаційного ресурсу вчителя на матеріалі курсу інформатики 5-го класу.

Список використаних джерел:

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/Електронний_освітній_ресурс
2. Закон України «Про освіту». Положення про електронні освітні ресурси - https://jurliga.ligazakon.net/news/187737_mon-onovilo-vimogi-do-elektronnikh-osvtnkh-resursv
3. Міхеєв В. В. Лабораторні роботи з методики навчання інформатики: Методичний посібник. / В. В. Міхеєв – Житомир : Поліграфічний центр ЖДПУ, 2006. - 224 с.

4. Міхеєв В. В. Методика навчання інформатики: Методичний посібник для студ. вищих пед. навч. закл. / В. В. Міхеєв – Житомир: Поліграфічний центр ЖДПУ, 2004. - 224 с.

ДО ПИТАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Швай О. Л.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Сучасне законодавство про освіту визначає компетентність як динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та подальшу навчальну діяльність. В Україні затверджено новий професійний стандарт вчителя, в якому конкретизовані вимоги до професійних компетентностей педагога [1].

Цей документ втілює сучасний підхід до визначення переліку та опису загальних (громадянська, соціальна, культурна, лідерська та підприємницька) і **професійних компетентностей вчителя** (мовно-комунікативна; предметно-методична; прогностична; інформаційно-цифрова; психологічна; емоційно-етична; здоров'язберезувальна; педагогічне партнерство; інклюзивна; проєктувальна; організаційна; оцінювальна - аналітична; інноваційна; рефлексивна; здатність до навчання впродовж життя) [1]. Профстандарт вчителя закладу загальної середньої освіти дозволяє визначити чіткі орієнтири підготовки майбутніх вчителів математики.

Чимало українських дослідників звертаються до окресленої проблеми, розглядаючи її в науковому і методичному аспектах. Проблемам професійної підготовки вчителя математики присвячені роботи І. Акуленко, В. Бевз, Г. Бевз, М. Бурди, В. Клочка, А. Кузьмінського, Н. Лосевої, Ю. Мальованого, О. Матяш, В. Монахова, В. Моторіної, Г. Михаліна, О. Скафи, С. Скворцової, З. Слєпкань, Н. Тарасенкової, О. Чашечнікової, В. Швеця та інших науковців. Вчені розглядають поняття «професійна компетентність вчителя математики», «процес формування професійної компетентності майбутнього вчителя математики» тощо [2, 3].

Мета дослідження – обґрунтувати деякі напрямки підвищення ефективності формування предметно-методичної компетентності майбутніх вчителів математики.

Формування майбутнього вчителя математики – складний, багатоетапний процес. Говорячи про професійне становлення педагога акцентуємо увагу на тому, що майбутній учитель математики повинен отримати фундаментальну математичну підготовку. Така підготовка здобувачів вищої освіти не повинна здійснюватися відірвано від майбутньої професійної діяльності. Надзвичайно важливо, щоб вивчення будь-якого математичного курсу у вищій оптимально

поєднувалося з шкільною математикою. Система математичної підготовки студентів повинна будуватися з урахуванням необхідності формування у майбутніх вчителів творчого підходу до проблеми викладання математики на основі розуміння зв'язку шкільного навчання з особливостями сучасної математики.

Сформована методична компетентність, як складник професійної, становить основу успішної педагогічної діяльності вчителя сучасного освітнього закладу. На наш погляд, слухним є врахування таких умов формування методичної компетентності майбутніх учителів:

- визначення мети й завдань навчальних курсів на базі компетентнісної моделі фахівця; розроблення компетентнісно-орієнтованих програм фахових дисциплін, де до кожного модуля подано перелік компетентностей або компетенцій, які формуються через його опанування;

- проектування навчального процесу, яке передбачає розроблення змісту лекцій, завдань для самостійної роботи студентів, педагогічних, дидактичних і методичних завдань, що розв'язуються на практичних заняттях, навчальних проєктів проблемного характеру (технологія проблемного навчання);

- використання методів навчання, що моделюють зміст діяльності вчителя: навчання в дискусії, рольові та імітаційні ігри тощо (технологія інтерактивного навчання);

- проектування навчальної діяльності студентів як поетапної самостійної роботи, спрямованої на розв'язування проблемних ситуацій в умовах групового діалогічного спілкування за участю викладача (технологія проєктного навчання, інформаційні технології);

- особистісне включення студента в навчальну діяльність (контекстне навчання) [2].

Висновки. Сформована предметно-методична компетентність, як складник професійної, становить основу успішної педагогічної діяльності майбутнього вчителя математики. Формування професійної культури майбутнього вчителя математики можливе лише за умови професійно спрямованого навчання фундаментальних математичних дисциплін.

Перспективу подальших наукових розробок вбачаємо у розробці інноваційних педагогічних технологій формування ключових компетентностей майбутнього вчителя математики.

Список використаних джерел:

1. Професійний стандарт за професією «Вчитель закладу загальної середньої освіти» – Режим доступу до ресурсу:
http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/78704/
2. Скворцова С. О. Професійна компетентність вчителя: Зміст поняття / Наука і освіта.– 2009.– С.129-132.
3. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: монографія / О. І. Матяш; науковий редактор д.пед.н., проф. О. І. Скафа. – Вінниця : ФОП Легкун В. М., 2013. – 450 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ В НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМАХ

*Юнчик В. Л., Яцюк С. М., Федонюк А. А., Оксентюк Т. П.
Волинського національного університету імені Лесі Українки*

Системи підготовки майбутніх фахівців ґрунтується на знаннях та полягає в наявності в ній бази знань про процес навчання, що допомагає викладачам навчати, а студентам - вчитися. Завдання представлення знань про процес навчання в системі навчання базується на онтологічному аналізі та класифікації знань. Онтологія - це опис предметів, як фізичних, так і концептуальних, які наповнюють предметну галузь існуючими між ними асоційованими властивостями і взаємозв'язками, які формулюються за допомогою термінології цієї галузі.

База знань системи навчання має містити знання викладача про предметну галузь (педагогічні знання) і знання про студента (персональні знання) [4]. На рис 1 представлена схема бази знань системи навчання:

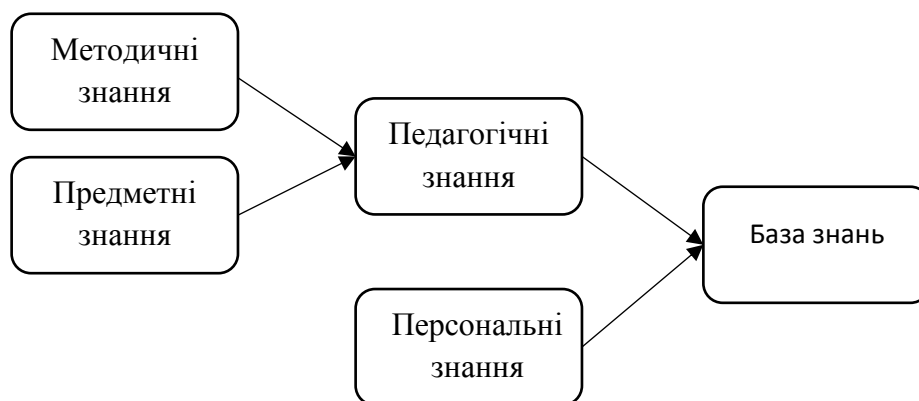


Рис. 1. Схема бази знань системи навчання

Педагогічні знання відображають закономірності навчання навчального предмету і включають знання викладача про предмет навчання (предметні знання) і методику навчання (методичні знання).

Під предметними знаннями розуміють знання викладача про склад і структуру навчального предмета. У такому контексті навчальний предмет розглядається як система знань, що складається з понять і відношень між ними, що відображають знання про склад і структурних властивостей навчального матеріалу.

Всі дані системи зберігаються у базах даних. Організація структури баз даних формується, виходячи з наступних принципів [1]:

а) адекватність об'єкту (системи) на рівні концептуальної або логічної моделі;

б) простота, надійність у використанні для ведення, обліку та аналізу даних на рівні фізичної моделі.

На рівні фізичної моделі база даних є файлом або набором файлів відповідного формату. Реляційна модель на сьогоднішній час є найпростішою і найбільш звичною формою подання даних у виді таблиці. Для неї є розвинутий математичний апарат – реляційна алгебра. Перевагою реляційної моделі є простота інструментальних засобів її підтримки.

Моделлю предметних знань в реляційній базі даних системи навчання є орієнтований граф $G = (E, S)$.

Вершини графа відображають склад предметних знань – множина E предметних елементів. Дуги графа відображають відношення $S \subset E \times E$, що характеризує структуру предметних знань. Вершини і дуги марковані значеннями функцій, що відображають уявлення викладача про навчальний предмет на якісному рівні. Фактор-множина вершин графа $E = \{T, M, Q, Z, A, P, R, V, W\}$, породжене розбивкою за функціональною ознакою, визначає необхідні таблиці бази даних, в яких зберігаються задані функції виокремлених множин і відношень. Фактор-множина зв'язків графа $S = \{St, Sm, Sq, Sz, Sa, Sp, Sr, Sv, Sw\}$, породжена розбиттям за смисловим навантаженням структурного зв'язку предметних елементів, встановлює зв'язки даних таблиць.

Під персональними знаннями будемо розуміти знання викладача про якість сформованої системи знань, умінь і навичок студентів у рамках курсу, що вивчається. Склад і структура персональних знань динамічна, змінюється в процесі проходження курсу і призначена для адаптації системи навчання до конкретного студента.

Моделлю представлення персональних знань в реляційній базі даних системи навчання є орієнтований граф $G' = (E', S')$.

Вершини графа G' відображають склад діагностованих предметних знань – підмножина $E' \subseteq E$; дуги графа G' відображають структуру діагностованих предметних знань – підмножини $S' \subseteq S$. Дуги графа марковані значеннями функцій виокремлених вище відношень. Маркування вершин визначається в результаті побудови нечітких підмножин множини E , що послідовно обумовлюють один одного:

$$A' \sim \xrightarrow{av}_{S_a \circ S_q} \tilde{A}; \quad P' \sim \xrightarrow{gr}_{S_p} \tilde{P}; \quad \tilde{Q} = \sim \tilde{A} \setminus \tilde{P}; \quad \tilde{Q} \sim \xrightarrow{av}_{S_q \circ S_t} \tilde{T};$$

де

$\tilde{A} \subset Q'$ - множина, що характеризує рівень знань щодо поставлених запитань;

$\tilde{P} \subset Q'$ - множина, що характеризує рівень незнання відповіді на запитання;

$\tilde{Q} \subset Q'$ - множина, що відображає оцінку рівня знань студентів на поставлені запитання;

$\tilde{T} \subset T'$ - множина, що відображає оцінку рівня освоєння студентами навчального матеріалу;

$\sim \xrightarrow{av}$ - позначення операції індукції в average-формі;

$\sim \xrightarrow{gr}$ - позначення операції індукції в формі граничного об'єднання.

Таке визначення функцій перерахованих вище множин відображає традиційну практику оцінювання і підвищує рівень повноти та достовірності оцінки підготовки студентів завдяки врахуванню всіх факторів, що впливають на відповідь студентів та на рівень їх володіння навчальним матеріалом.

Список використаних джерел:

1. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке. – 9-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 865 с.
2. Макаров И. М. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И. М. Макаров, В. М. Лохин, С. В. Манко, М. П. Романов [отв.ред. И. М. Макарова]; Отделение информ. Технологий и вычислит.Систем РАН. – М.: Наука, 2006. – 333 с.
3. Макарычев П.П. Информационные обучаемые системы / П.П. Макарычев, И. Ю. Денисова. – Пенза: ПГУ, 2008. – 160 с.
4. Денисова И. Ю. Математические модели представления знаний эксперта в информационной обучающей системе дистанционного обучения / И. Ю. Денисова, М. В. Баканова // Известия Пензенского государственного педагогического университета. ПГУ. – 2011. – С. 360-361.
5. Методы представления знаний: Метод. указ. / Сост. И. Л. Коробова. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 24 с.
6. Представление знаний в экспертных системах : учебное пособие / сост. В. А. Морозова, В. И. Паутов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. –120 с.
7. A. Fedonuyk, V. Yunchyk, I. Mukutuyk, O. Duda and S. Yatsyuk «Application of the hierarchy analysis method for the choice of the computer mathematics system for the ITsphere specialists preparation» Journal of Physics: Conference Series In press. Volume 1840 (2021). doi:10.1088/1742-6596/1840/1/012065
8. A. Fedonuyk, V. Yunchyk, T. Cheprasova, S. Yatsyuk «The Models of Data and Knowledge Representation in Educational System of Mathematical Training of IT-specialists» 2020 IEEE 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT) doi: 10.1109/CSIT49958.2020.9321899

МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Яцюк С. М., Хомяк М. Я., Юнчик В. Л., Сачук Ю. В.

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Майбутні вчителі інформатики повинні уміти створювати та керувати освітніми інформаційними проектами і оцінювати їх результати, проектувати

навчальний процес учнів. Розглянемо методику створення навчальної системи на прикладі курсу «Практикум зі шкільного курсу інформатики».

Модель навчальної системи включає окремі модулі, які поділені за рівнями, а саме: 1-2 класи, 3-4 класи, 5-6 класи, 7-9 класи та 10-11 класи. Майбутній учитель має чітко розуміти особливості методики викладання інформатики у кожному класі і здійснити відповідний підбір задач для кожного рівня. Кожен такий модуль матиме таку структуру:

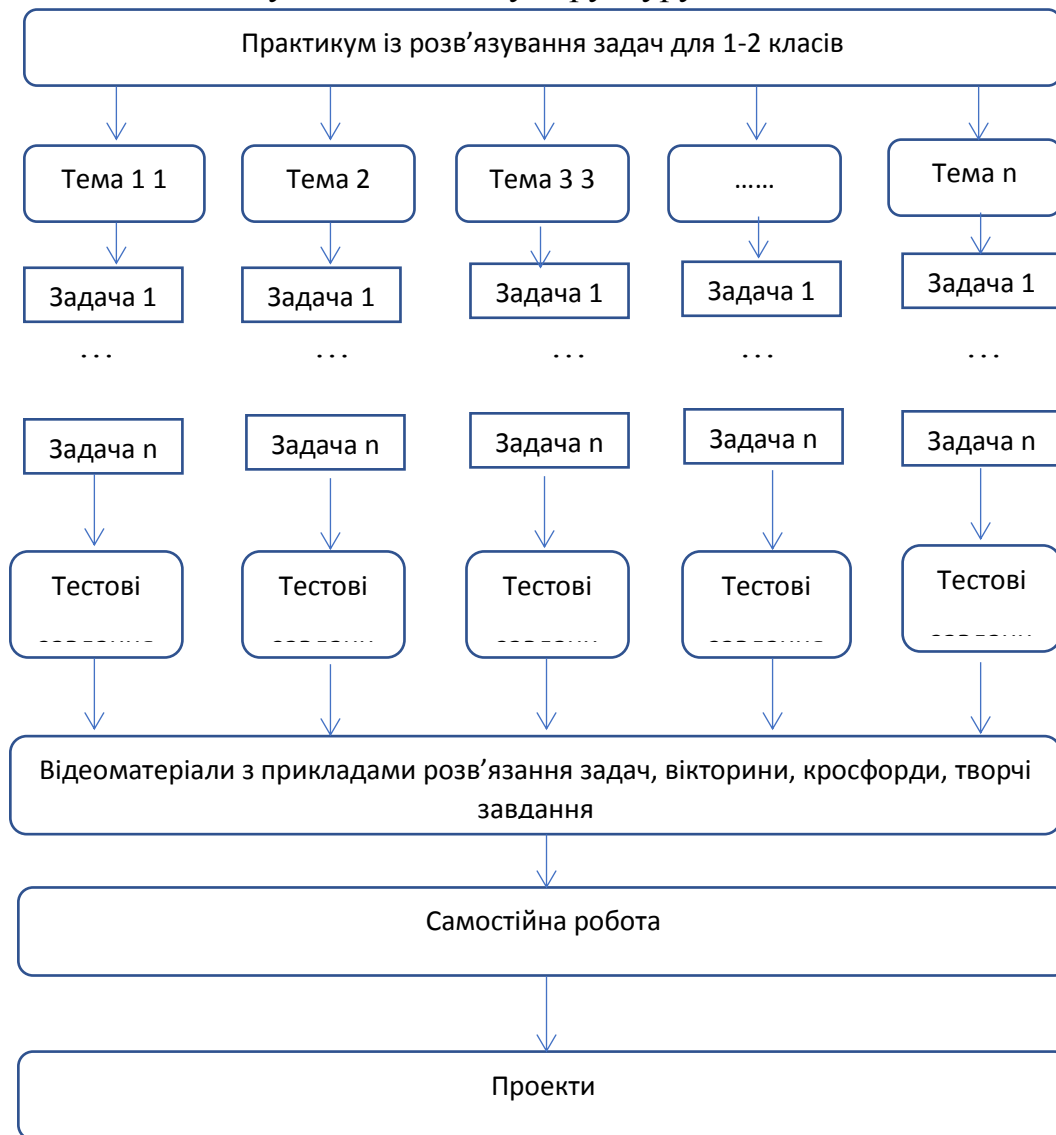


Рис 1.1. Фрагмент моделі навчальної системи зі шкільного курсу Інформатики

Веб-орієнтована модель навчальної системи повинна містити авторизацію та реєстрацію учнів, що забезпечує додавання нових користувачів у систему, відновлення поштової скриньки користувачів та їх авторизацію в системі.

Після того, як учень ввійшов в систему, першим, що він бачить – це новини начальної системи, за які відповідає відповідно модуль новин.

Одним із основних модулів є модуль для роботи з учнями. Даний модуль виконує велику кількість функцій. Адміністратор має доступ до двох вкладок в адміністраторській частині даної системи – “Учні” та “Учитель”. При переході на вкладку “Учні” адміністратор отримує доступ до всіх учнів даної системи. В

навчальній системі існує 3 типи користувачів, які навчаються – учень, учитель та батьки. Кожний зареєстрований учень має вкладку “Мій профіль”.

Одним із важливих та складних модулів є модуль методичних матеріалів. Він дозволяє відображати в браузері файлову систему певної директорії з файлами та користуватися ними для навчальних цілей. Так, учитель певного курсу після проходження першого уроку може додавати файли, які до нього відносяться та допоможуть учням краще засвоїти матеріал або переглянути його.

Після того як було створено певну групу (1-2 класи, 3-4 класи, ...), адміністратор та учитель мають можливість додавати уроки. В якості системи оцінювання використовується 5-бальна система.

Модуль для виконання розсилки повідомлень призначений для масового надсилання повідомлень певній групі учнів.

База даних навчальної системи складається з таблиць, кожна з яких відповідає за збереження певних даних. Потрібно буде створити певну кількість моделей для роботи з кожною таблицею. Фреймворк *Laravel* автоматично визначає назву таблиці, до якої належить модель за допомогою наступної логіки – назва таблиці в базі даних є назвою моделі в однині [8].

Висновки. Випускники вищих навчальних закладів повинні бути здатними самостійно досліджувати і вивчати необхідність і можливості застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у своїй професійній діяльності, зокрема створювати власні веб-орієнтовані навчальні системи. Інтеграція веб-технологій створення навчальних систем, методів професійного навчання майбутніх учителів інформатики дозволить більш якісно їх підготувати до майбутньої фахової діяльності.

Перспективу подальших досліджень вбачаємо у розширенні функційності веб-орієнтованої навчальної системи та співпраці із більш масштабними освітніми навчальними програмами.

Список використаних джерел:

1. Овчаров С. Актуальні проблеми професійної підготовки учителів інформатики. // С. Овчаров./ Педагогічні науки. Збірник наукових праць: Полтава, 2011. С. 73 – 78.
2. Никонс Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2015. – 688с
3. Мова розмітки HTML [Електронний ресурс]: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HTML>.
4. Мова стилів CSS [Електронний ресурс]: <https://uk.wikipedia.org/wiki/CSS>
5. Мова програмування Javascript [Електронний ресурс]: <https://uk.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
6. Документація Bootstrap [Електронний ресурс] : <http://getbootstrap.com/>
7. Мова програмування PHP [Електронний ресурс] : <https://uk.wikipedia.org/wiki/PHP>
8. Офіційна документація по фреймворку Laravel [Електронний ресурс]: <https://laravel.com/>

9. Опис технології RESTfull [Електронний ресурс]:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/REST>.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

1. **Андрієш В. А.**, студентка першого курсу магістратури Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.
2. **Антонюк Б. П.**, старший викладач кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
3. **Багнюк І. Я.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
4. **Барабаш А. О.**, аспірант Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
5. **Барабаш О. В.**, доктор технічних наук, професор кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
6. **Бойченко Н. В.**, студентка факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
7. **Боярський О. В.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
8. **Бригінець А. А.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
9. **Булатецький В. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
10. **Булатецька Л. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
11. **Вербицький В. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного та комп'ютерного моделювання Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.
12. **Власик Г. М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
13. **Волощук С. Д.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри моделювання складних систем факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

14. **Гаращенко Ф. Г.**, доктор технічних наук, професор кафедри моделювання складних систем факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
15. **Гембарська С. Б.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри теорії функцій та методики навчання математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
16. **Гембарський М. В.**, аспірант Волинського національного університету імені Лесі Українки.
17. **Глинчук Л. Я.**, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
18. **Глушук Т. О.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
19. **Гнатюк Ю. М.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
20. **Головін М. Б.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
21. **Головіна Н. А.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, Волинського національного університету імені Лесі Українки.
22. **Гребенніков Асаді Болдохоядович**, старший викладач кафедри систем інформаційного та кібернетичного захисту Державного університету телекомунікацій.
23. **Гришанович Т. О.**, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач, в.о.завідувача кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
24. **Дармосюк В. М.**, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри фізики та математики Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського.
25. **Дзей А. М.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
26. **Диня О. І.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
27. **Дмитрук Я. В.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
28. **Жук Т. Ю.**, студентка механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

29. **Жумік В. М.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
30. **Забейда І. В.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
31. **Замрій І. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
32. **Заяць Н. А.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
33. **Злосчастьєв Д. К.**, студент факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
34. **Зозуля І. С.**, студентка факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
35. **Калинюк А. М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
36. **Капустян О. В.**, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри диференціальних та інтегральних рівнянь механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
37. **Касянчук В. В.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
38. **Каун Ю. В.**, старший викладач кафедри інформаційної діяльності та туризму Луцького інституту розвитку людини Відкритого міжнародного Університету «Україна».
39. **Книш Ю. В.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
40. **Кравчук О. М.**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
41. **Куриляк П. В.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
42. **Лантєв О. А.**, доктор технічних наук, професор кафедри систем інформаційного та кібернетичного захисту Навчально-наукового інституту захисту інформації Державного університету телекомунікацій.
43. **Мазур Д. А.**, студентка факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

44. **Мамчиц І. Я.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
45. **Мамчиц Т. І.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
46. **Матвієнко В. Т.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри моделювання складних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
47. **Медведюк Т. В.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
48. **Миронюк Л. П.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
49. **Мігдаль Г. А.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
50. **Місьонг Б. В.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
51. **Мусієнко А. П.**, доктор технічних наук, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
52. **Оксентюк Т. П.**, вчитель інформатики гімназії №4 імені Модеста Левицького м. Луцька.
53. **Острей О. Р.**, інженер з комп'ютерних систем відділу технічних засобів навчання «Центр інноваційних технологій та комп'ютерних тестування» Волинського національного університету імені Лесі Українки.
54. **Павелчак-Данилюк О. Б.**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін Чортківського навчально-наукового інституту підприємництва і бізнесу Західноукраїнського національного університету.
55. **Павленко Ю. С.**, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, в. о. керівника відділу технічних засобів навчання «Центр інноваційних технологій і комп'ютерного тестування» Волинського національного університету імені Лесі Українки.
56. **Падалко Н. Й.**, заступник декана з навчально-виховної, профорієнтаційної роботи та промоції факультету інформаційних технологій і математики, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії функцій та методики навчання математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

57. **Падалко А. М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри електричної інженерії Луцького національного технічного університету.
58. **Пампуха А. І.**, старший викладач кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
59. **Пилипюк Т. М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
60. **Пічкур В. В.**, доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри моделювання складних систем факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
61. **Понепалюк А. А.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
62. **Поперешняк С. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмних систем і технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
63. **Приходько Л. А.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
64. **Приходько М. Д.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
65. **Розумовська О. Б.**, керівник відділу моніторингу якості підготовки фахівців та підвищення їх кваліфікації Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.
66. **Ройко Л. Л.**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
67. **Сачук Ю. В.**, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки Волинського національного університету імені Лесі Українки.
68. **Свереда В. О.**, студент факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
69. **Семчишин Л. М.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін Чортківського навчально-наукового інституту підприємництва і бізнесу Західноукраїнського національного університету.
70. **Семчук І. В.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

71. **Собчук А. В.**, доктор філософії за спеціальністю 122 «Інформаційні технології», факультет інформаційних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
72. **Собчук В. В.**, доктор технічних наук, професор кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
73. **Собчук О. М.**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
74. **Стоян В. А.**, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри моделювання складних систем факультету комп'ютерних наук та кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
75. **Сьомак О. В.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
76. **Трачук Т. В.**, доцент кафедри теорії та методики викладання шкільних предметів ВІППО.
77. **Федонюк А. А.**, проректор з науково-педагогічної роботи та матеріально-технічного забезпечення Волинського національного університету імені Лесі Українки, кандидат фізико-математичних наук, доцент.
78. **Федуник-Яремчук О. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
79. **Філімонов М. Б.**, доктор технічних наук, професор кафедри фізико-математичних методів управління фізичного факультету Московського державного університету імені М. В. Ломоносова.
80. **Філюк Н. Й.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
81. **Ханін О. Г.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
82. **Хомяк М. Я.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
83. **Черній Д. І.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри моделювання складних систем Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
84. **Швай О. Л.**, заступник декана з наукової та грантової діяльності факультету інформаційних технологій і математики, кандидат

- педагогічних наук, доцент кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
85. **Шкана В. В.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету телекомунікацій.
86. **Шуклін Г. В.**, кандидат технічних наук, завідувач кафедри систем інформаційного та кібернетичного захисту Державного університету телекомунікацій.
87. **Юзва А. С.**, студентка факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
88. **Юнчик В. Л.**, заступник декана з навчально-методичної роботи факультету інформаційних технологій і математики, старший викладач кафедри загальної математики та методики навчання інформатики Волинського національного університету імені Лесі Українки.
89. **Юрчук І. А.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмних систем і технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка.
90. **Яцюк С. М.**, декан факультету Інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки, кандидат педагогічних наук, доцент.