

№4

2020

Технології  
електронного навчання



ISSN 2709-8400



9 772709 840003

ДВНЗ «ДПУ»

№4 2020

## Зміст

<a href="#"><u>Технократична і гуманітарна складова сучасної освіти .....</u></a>	<a href="#"><u>3 - 13</u></a>
<i>Л. В. Долінська, В. В. Ковальчук</i>	
<a href="#"><u>Елементи викладання курсу «інформатика» для студентів економічних спеціальностей .....</u></a>	<a href="#"><u>14 - 22</u></a>
<i>Н.В. Гончарова, Т.В. Турка, А.В. Стьопкін</i>	
<a href="#"><u>Метод елементарних перетворень в задачах лінійної алгебри ....</u></a>	<a href="#"><u>23 - 30</u></a>
<i>З.Д. Пащенко, Т.В. Турка</i>	
<a href="#"><u>До проблеми інформатизації професійної підготовки майбутніх учителів фізичної культури .....</u></a>	<a href="#"><u>31 - 35</u></a>
<i>В. О. Кисельов</i>	
<a href="#"><u>Інформаційно-цифрова культура : засади її розвитку у майбутніх фахівців фізичної культури і спорту .....</u></a>	<a href="#"><u>36 - 40</u></a>
<i>С. А. Лазоренко</i>	
<a href="#"><u>Хмарні сервіси як компонент процесу викладання математичних дисциплін .....</u></a>	<a href="#"><u>41 - 45</u></a>
<i>Н.В. Кайдан, В.П. Кайдан</i>	
<a href="#"><u>Педагогічний дизайн як необхідна умова ефективного дистанційного курсу .....</u></a>	<a href="#"><u>46 - 50</u></a>
<i>В.В. Глазова</i>	
<a href="#"><u>Використання віртуальної фізичної лабораторії під час викладання фізики в ДонНАБА .....</u></a>	<a href="#"><u>51 - 55</u></a>
<i>І.Р. Пучков</i>	
<a href="#"><u>Підготовчий етап розробки онлайн курсу «Метод проєктів у навчанні вищої математики» .....</u></a>	<a href="#"><u>56 - 62</u></a>
<i>О.М. Кондратьєва, С.В. Волков, І.В. Сітак</i>	
<a href="#"><u>Інфорграфіка як ефективний засіб формування цифрової компетентності учнів середньої школи .....</u></a>	<a href="#"><u>63 - 66</u></a>
<i>Я.В. Топольник, Л.С. Дзина</i>	
<a href="#"><u>Організація навчальної діяльності за технологією мікронавчання під час пандемії COVID-19 .....</u></a>	<a href="#"><u>67 - 75</u></a>
<i>В.Є. Величко, О.Г. Федоренко</i>	
<a href="#"><u>Використання цифрових лабораторій на уроках фізики .....</u></a>	<a href="#"><u>76 - 85</u></a>
<i>Є.Ю. Синчук, А.В. Стьопкін</i>	

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради фізико-математичного факультету ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», протокол № 3 від 19 листопада 2020 року.



Журнал поширюється за ліцензією [Creative Commons](#) ("Із зазначенням авторства - Некомерційне використання - Поширення на тих же умовах") 4.0 Міжнародна (CC BY-NC-SA 4.0).

**Л. В. Долінська**

викладач вищої категорії, кандидат педагогічних наук,

Одеський коледж комп'ютерних технологій

Одеського державного екологічного університету

ORCID: 0000-0002-8763-1977

*L. Dolins'ka,*

Odessa College of Computer Technology Odessa State Environmental University

**В. В. Ковальчук**

директор ОККТ ОДЕКУ, доктор фізико-математичних наук, професор,

Одеський коледж комп'ютерних технологій

Одеського державного екологічного університету

ORCID: 0000-0001-7460-8092

*V. Kovalchuk*

Odessa College of Computer Technology Odessa State Environmental University

## **ТЕХНОКРАТИЧНА І ГУМАНІТАРНА СКЛАДОВА СУЧАСНОЇ ОСВІТИ**

### **TECHNOCRATIC AND HUMANITARIAN COMPONENT OF MODERN EDUCATION**

*Стаття присвячена дослідженню становлення методологічних засад однієї з пріоритетних галузей гуманітарного знання - філософії освіти. Визначена специфіка сучасної концепції взаємодії гуманітарного і природничого знання, що відображає особливості становлення сучасної філософії освіти. Освіта розглядається, як динамічне соціокультурне явище і предмет сучасного філософського дослідження, скерованого на формування креативної особистості. Сформульовані сучасні методологічні засади філософії освіти та узагальнити особливості їх становлення.*

**Ключові слова:** *пізнання, методологічні засади, освіта, структура*

*The article is devoted to the study of the formation of methodological foundations of one of the priority areas of humanitarian knowledge - the philosophy of education. The specificity of the modern concept of interaction of humanitarian and natural knowledge is determined, which reflects the peculiarities of the formation of the modern philosophy of education. Education is seen as a dynamic socio-cultural phenomenon and the subject of modern philosophical research aimed at forming a creative personality. The modern methodological bases of philosophy of education are formulated and to generalize features of their formation.*

**Key words:** *cognition, methodological principles, education, structure*

**Актуальність. Постановка проблеми.** Нова соціокультурна реальність визначається сьогодні: 1) суттєвими змінами у субординації системи цінностей, що обумовлює формування нового типу стосунків між суб'єктами суспільства, потребою виникнення і формування сучасної світоглядної орієнтації особистості; 2) новими явищами в культурі, що відкривають широкі можливості щодо оптимізації процесу реалізації прихованого потенціалу людини; 3) суттєвим розширенням життєвих потреб особистості, а отже, розвиток, формування і вдосконалення її природних здібностей; 4) розширенням діалогу між основними культурними течіями у сучасному соціумі. Усе це вимагає нового рівня рефлексії, власне, такого поняття, як «освіта», його змісту, соціокультурних особливостей, визначення аксіологічного підґрунтя освіти в Україні, ролі та її місця у сучасному суспільстві і перспективах розвитку. Тому надзвичайно особливого значення набуває питання про становлення сучасних методологічних засад такої галузі дослідження як філософія освіти, що є основою для здійснення комплексного підходу до вирішення проблем сучасної освіти, у першу чергу до виконання завдань її гуманізації [1-3].

В Україні актуальність таких досліджень пов'язана, зокрема, з виходом освіти на якісно інший рівень. Існуюча динамічність освіти обумовлена надзвичайною мінливістю суспільно-політичного життя країни. Такий факт необхідно обов'язково враховувати з огляду вирішення нагальних завдань розбудови української державності, духовного відродження нації тощо.

Відставання освіти в Україні від потреб суспільства, дефіцит наявності ефективних освітніх форм щодо передачі сучасного наукового знання у вигляді навчальної інформації здобувачам освіти, потребує більш глибокого обґрунтування методологічних засад філософії сучасної освіти, виокремлення абсолютно нового рівня досліджень, що мають бути спрямовані на розв'язання широкого спектру проблем національного середовища.

Актуальною проблемою є вивчення конкретних форм впливу новітніх досягнень методології наукового знання на вдосконалення, а іноді і переформатування, засадничих принципів філософії української освіти і навпаки. Особливо це стосується наукового вирішення питань про структуру нашої освіти, її основні риси, рівні та елементи, а також на усвідомлення того, яким чином головні складові освіти відображаються в структурі освітньої діяльності закладів освіти, які ціннісно-пізнавальні орієнтації очікуються у процесі модернізації освіти. Ці та інші близькі проблеми стали мотивуючим чинником, зумовили вибір теми, мети і постановку конкретних завдань чинного дослідження.

**Мета і задачі** дослідження полягали у тому, щоб визначити ефективні методологічні засади філософії української освіти як пріоритетної галузі гуманітарного знання, що визначально впливатимуть на зміну ціннісних орієнтацій освіти й за допомогою яких є можливим об'єднання технократичного і гуманітарного напрямів підготовки майбутніх фахівців. Відповідно до поставленої мети, в роботі вирішувалися наступні задачі: а) визначити специфіку

сучасної концепції взаємодії гуманітарного і природничого знання, що відображає особливості становлення сучасної освіти в Україні; б) розглянути освіту як динамічне соціокультурне явище і предмет сучасного філософського дослідження, сковано на формування творчої особистості; в) сформулювати сучасні методологічні засади філософії освіти та узагальнити особливості їх становлення.

**Об'єктом** дослідження є становлення системи методологічних засад філософії освіти в Україні. **Предмет** дослідження пов'язаний з усвідомленням трансформації аспектів, рівнів, парадоксів сучасної філософії освіти у конкретні методичні концепції.

**Аналіз актуальних досліджень.** Говорячи про ступінь розробленості означеної вище теми дослідження слід підкреслити, що у науковій, науково-методичній літературі виокремлюють декілька основних напрямів, у межах яких розглядаються різноманітні підходи, аспекти і трактування окресленої проблематики [4-10].

По-перше. У сучасних течіях зарубіжної філософії розгляд галузей гуманітарного знання пов'язують з наявністю розвинутих методологічних концепцій (М.Хайдеггер, Г.Гадамер, П.Рікьор, Е.Бетті, М.Бубер, Р.Нібур, Ж.-П.Сартр, М.Мерло-Понті, М.Шелер та інші). У працях цих філософів гуманізація розглядається як один із напрямів самореалізації особистості. Значний внесок в обґрунтування методологічних засад гуманітарної сфери знання зроблено видатним французьким філософом М. Фуко, який започаткував таке поняття, як «археологія знання», щоб уникнути певної історичної послідовності, неперервності досліджень. При цьому, на думку науковця, відбувається радикальна зміна пізнавальної установки дослідника. М.Фуко висуває на перший план не пошук істини, а життя згідно з істиною, що стверджує входження науки в новий режим мислення дискурсу, в якому має значення не внутрішній зміст знання, а те, яким чином воно функціонує, піддається зовнішнім впливам, а інколи й зазнає глобальної трансформації. Це вплинуло на попередню схему осмислення дійсності, коли випадок протиставляли структурі, внутрішній завершеності, тоді як випадкове ототожнюється із сферою ірраціонального. Поряд з концепцією М.Фуко, відомі в світі організатори та методологи освіти В.Капра, А.Тоффлер, Е. де Боно у своїх роботах орієнтують на створення нової парадигми людського існування, ідеї якої можуть бути закладені в підґрунтя сучасної концепції освіти та доведені до нових педагогічних технологій [4-7].

Друге. Представники практичної філософії (К.О.Апель, Д.Бьолер, Ю.Габермас, В.Гьосле, В.Кульман, П.Ульріх та інші), розробили основні варіанти сучасної західноєвропейської комунікативної парадигми та обґрунтували значення принципів комунікативної етики відповідальності для ціннісної переорієнтації та духовно-морального оновлення суспільства, розв'язання політичних та етнічних конфліктів, вирішення екологічних проблем. На думку Апеля, запропонована ними парадигма спрямована на вирішення головного протиріччя сучасної філософії – між аналітичною філософією та

екзистенціалізмом, тобто між сциєнтизмом і гуманізмом [8,9].

Третє. У сучасній українській і російській філософії та філософії науки відомі вчені - В.Андрущенко, М.Бахтін, В.Біблер, Д.Богоявленська, Б.Бітінос, В.Горохов, І.Зязюн, Л.Кузнецова, В.Лутай, М.Мамардашвілі, Л.Мікешина, В.Стьопін, Н.Юліна та інші розглянули взаємопов'язані загальні проблеми сучасної філософської методології та технології освіти, визначили шляхи її конкретизації у вирішенні проблем дидактики. В.Бородич, П.Заботін, М.Злобін, В.Льїн, О.Калінкін, В.Карпенко, С.Кемеров, В.Кохановський, М.Михальченко, О.Ракітов, С.Розова, Є.Семенов, Є.Фейнберг та інші дослідили особливості взаємовпливу методологічних підходів природничих та гуманітарних наук, у зв'язку з необхідністю обґрунтування нових галузей гуманітарного знання (гуманітаристики, фольклористики, філософії творчості, філософії освіти) [9].

Між іншим, розвиток науки в цілому і окремих наукових дисциплін, перехід наукового пізнання на якісно новий («постнекласичний») етап, обумовлює широке застосування науки у всіх галузях суспільного життя. Представники іншого напрямку (К.Делокаров, Г.Малінецький, М.Моїсєєв, О.Князева, С.Курдюмов, І.Пригожин, Г.Рузавін, І.Стенгерс, Г.Хакен та інші) пропонують вважати новою методологією соціального пізнання та філософії освіти синергетику [11]. Запропонована ними методологія спрямована на діалектичне злиття основних здобутків класичної і неокласичної парадигм на підставі плюралізму істин. При цьому стверджується, що, на відміну від постнекласичної епістемології, істина сьогодні може тлумачитись не лише як відтворювання об'єкта в знанні, а насамперед, як характеристика способу діяльності з ним. Таким чином, наголошується на необхідності зближення природничих і гуманітарних наук, їх методологічне взаємо забезпечення.

**Виклад основного матеріалу.** Представники різних галузей наукового знання дійшли висновку, що у ХХІ столітті в освіті сучасної людини увага має зміщуватися саме на гуманізацію. У вітчизняній педагогіці, не зважаючи на усі зусилля, що спрямовані на гуманізацію освіти, до цього часу спостерігається зорієнтованість на практичну парадигму, яка існує з доби Просвітництва. Проблема гуманізації освіти часто-густо зводиться, головним чином, до критики технократичного напрямку освіти, не завжди обґрунтованому звинуваченню щодо виникнення і поглиблення загрози існування самого людства.

Процеси гуманізації освіти, набуваючи ознак антисциєнтичного характеру, в освітній практиці звелися до необґрунтованої формалізації, а саме: зниження авторитету точних наук; зменшення годин (шкільній та вузівській програмах), що відводяться на викладання дисциплін природничого і технічного циклу, або, навпаки, на збільшення годин навчання суспільних дисциплін. Зрозуміло, що в межах попередніх парадигм неможливо подолати розрив між технократичною і гуманітарною спрямованістю в освіті та досягти їх синтезу. Але загострення глобальних та деяких інших проблем сучасного людства свідчить про необхідність самого суттєвого прискорення становлення нової соціокультурної реальності, де найважливішу роль повинна відігравати сучасна система освіти (не випадково ЮНЕСКО проголосило ХХІ століття - століттям освіти).

Певні надії на усвідомлення необхідності вдосконалення системи технічної освіти, допоміжним ресурсом щодо мотивації технократичної парадигми навчання сьогодні є революційний розвиток інформаційних технологій і формування нового покоління – покоління гаджетів і комп'ютерів [3,10].

Зауважимо, що усвідомлення тенденцій становлення методологічних засад пріоритетних галузей гуманітарного знання мають визначати нові методологічні засади філософії освіти, що сприятимуть подоланню розриву між технократичною і гуманітарною спрямованістю в освіті та однобічних методологічних орієнтацій, впровадження яких деформує напрями і зміст конструктивної діяльності у сфері гуманітарного знання взагалі.

Серед основних напрямів сучасних зарубіжних досліджень, які проголошують необхідність змін у сучасній освіті, втілення нового освітнього ідеалу – творчої особистості, можна виділити наступні концепції: 1) розробка і впровадження системи творчого (латерального) мислення, суть якої полягає у використанні оригінальної методики «інтелектуального інсайту» для розвитку в людині здібностей інтуїтивного мислення (Едвард де Боно); 2) дослідження поєднання навчально-виховного процесу з науковою діяльністю, співвідношення ідеалів та норм науки з ідеалами художньої творчості (Дж.Ален, К.Уілфорд, Р.Дьордер, С.Гроссман, М.Кінг та інші); 3) запровадження ключових філософських концепцій недосконалості і рефлексивності в умовах відкритого суспільства в стратегію життя і бізнесу (Дж.Сорос) [12].

Зазначені концепції гуманітарного знання, відіграватимуть найважливішу роль у становленні методології формування творчої особистості ХХІ століття, оскільки розроблялися на перетині таких важливих зрізів людського буття, як праця, мова та життя. Методологічний аналіз, відображений у наукових працях відомих мислителів, частіше торкався мовних конструкцій (Ж.Дерріда, Ж.Дельоз, Ж.Бодрійяр, Х.Блум, Ж.-П.Ліотар, М.Фуко, та інші), оскільки мета застосування структурних методів полягала у позбавленні в галузі гуманітарного пізнання ілюзій суб'єктивізму, антропоцентризму та психологізму. На сучасному етапі таке бачення частково спростовується у зв'язку з появою нових галузей гуманітарного знання - гуманітаристики, фольклористики, філософії освіти, філософії культури та інших. Сутність нового підходу є наслідком розуміння співвідношення ідеалів людини та норм освіти, які по-різному взаємодоповнюють один одного у ренесансній, класичній та сучасній системі.

Провівши аналіз відомих філософських концепцій цілком природно запропонувати пізнавальну концепцію формування і застосування гуманістично-синтетичної парадигми, яка поєднує зарубіжні концепції М.Хайдеггера, Г.Гадамера, М.Фуко, Е. де Боно, А. Тоффлера та інших з конструктивним вітчизняним досвідом і стає філософською основою реформування сучасної педагогіки.

Основні положення цієї концепції полягають у наступному: 1) філософія освіти в Україні має розглядатися як реалізація теоретично обґрунтованих і практично впроваджених моделей та цінностей гуманітарного знання, які

орієнтовані на креативний рівень діяльності, утворюючи підґрунтя для методологічних схем у пізнавальній сфері; 2) сучасна філософія освіти має стати системою, елементами якої виступатимуть рівні, тенденції, напрями, проблеми, аспекти та парадокси, які набувають цілісності у межах конкретних методичних концепцій (нормативної, орієнтуючої, конструктивної або продуктивної); 3) методологічні засади філософії освіти повинні формуватися з теоретичних і прагматичних джерел, які інтегрують особливості діяльності різних рівнів - емпіричного (конкретні педагогічні процеси), теоретичного (психологія і соціологія освіти) та методологічного (філософська рефлексія проблем освіти); 4) еволюція філософії освіти в Україні як галузі гуманітарного знання має відбуватися шляхом визначення та усвідомлення парадоксів, які виникають на емпіричному і теоретичному рівнях, з метою подальшого вирішення, яким чином і за рахунок чого здійснюється реалізація методологічного потенціалу в процесі створення конкретних методичних концепцій; 5) застосування методологічних засад сучасної філософії освіти в Україні повинно бути спрямованим на впровадження синтетичної тенденції розвитку нового знання, створювати умови для аналізу системи впливу аксіологічних орієнтацій на освітянську діяльність.

Підкреслимо, що розглядаючи становлення методологічних засад сучасного пізнання, необхідно проводити порівняльний філософський аналіз основних методологічних концепцій наукового знання. Зокрема, слід зауважити, що методологічні концепції гуманітарного знання не повинні копіювати методологію природознавства, оскільки досвід пізнання людиною духу та світу включає безпосередність переживань, різні форми практичного та естетичного опосередкування реальності [12]. Отже, гуманітарні дисципліни послуговуються способами осягнення, що знаходяться за межами сциєнтизму в науці, тобто користуються досвідом філософії, мистецтва, історії тощо. Такі способи осягнення, через які говорить про себе істина, не підлягають верифікації методологічними сциєнтичними засобами науки, оскільки водночас виступають трьома позанауковими формами зв'язку людини зі світом, або тими вимірами, де розгортається людське буття поза межами науки та її методів.

Процес осягнення невідомого, що формує розуміння, часто протікає, як правило, у вербальній формі. У процесі мовленевої комунікації відбувається взаємодомовленість учасників акту, що передбачає взаєморозуміння.

Аналізуючи методологічні концепції гуманітарних наук, наголошується на діалогічному та полілогічному характері сучасного гуманітарного дослідження. Звертається увага на те, що у природничих науках найчастіше використовується монологічна форма пізнання, у процесі якого вчений споглядає за річчю та розмірковуючи говорить про неї. Завдання методології гуманітарних наук полягає у вирішенні, перш за все, інтерсуб'єктивності як проблеми можливості діалогу, за умови, що він закладений у засади гуманітарної науковості.

Сьогодні вже доведено, що специфіка гуманітарних наук полягає у невід'ємній належності людини до предмету пізнання. Історичний досвід розвитку наукової думки показує, що починаючи з XIX століття логічна самосвідомість вчених знаходиться під впливом зразків природничих наук [12].



У гуманітарному пізнанні речі розглядаються не у просторово-часових параметрах, а є носіями суті та змісту втілення значення «поза межею» цих параметрів, символом прояву людини, де світ наданий людині духовно-смысловим чином як ціннісна сутність, яку потрібно зрозуміти і розтлумачити. Таким чином, цінності та життєве ціннісні складові у гуманітарних науках безпосередньо входять до змісту знання, тоді як у природничих науках вони здебільшого залишаються зовнішніми.

Останнім часом отримали своє обґрунтування методології без чіткого методу (Е. Де Бонно), а також деякі галузі гуманітарного знання – гуманітаристика, фольклористика, філософія культури, філософія освіти та інші. У межах цих наук на рівні екзистенції та інтуїції розкривається сутність і сенс людських дій. Осягнення й усвідомлення істини згідно зі специфічною методологією цих пріоритетних галузей гуманітарного знання відбувається за умов опанування свідомістю людини певних форм сприймання буття.

Оглядовий аналіз основних методологічних концепцій галузей гуманітарного пізнання та особливостей взаємовпливу методологічних підходів у природничих і гуманітарних науках показав, що пріоритети в галузі гуманітарного знання надають наснаги сучасній людині в осягненні нових горизонтів людської творчості, змінюють ціннісні ідеали і стверджують аксіологічну орієнтацію сучасного пізнання.

Показано, що джерелом і метою творчої діяльності сучасної людини виступає самовдосконалення, яке стає предметом розгляду у філософії освіти, взагалі. Аналізуючи і порівнюючи концепції «наукової творчості» та «наукового потенціалу» можна стверджувати, що зміст радикальних зрушень у методології полягає в тому, що нові методологічні принципи як підстава методологічних схем, формуються в опосередкованому середовищі, зумовленому загальнолюдськими цінностями та науково-інтелектуальним потенціалом суспільства. В той же час штучне введення методичних принципів і методологічних схем у підстави діяльності і підведення методологічних підвалин під схеми діяльності детермінує творчий, евристичний за суттю та гуманістичний за скерованістю процес запліднення цілей у контекст цінностей і пріоритетів.

Ознаки кваліфікаційних здібностей викладача сучасного рівня певним чином координовані методичною концепцією, яка домінує у закладі освіти (зокрема, у вищій школі) конкретної доби чи певного історичного періоду. Творча співпраця між головними суб'єктами педагогічного процесу відбувається через втілення певних інновацій викладачем, а також через здійснення самоконтролю та самовиховання з боку студента, породжуючи «людину культури» як продукт освітнього процесу. Таким чином, навчальний процес у закладах може стати джерелом і метою творчої діяльності як для викладача, так і для студента. Якщо розглянути соціокультурні аспекти освіти як предмета філософського дослідження, проаналізувати зміну філософських поглядів на освіту, її функції та принципи, то відкривається можливість простежити закономірну залежність поглядів на освіту від певної «парадигми

суспільствознавства» (античної, середньовічної, індустріальної та постіндустріальної). Між іншим, простеживши зворотну дію системи освіти на зміну парадигм, що набуває суттєвого значення, починаючи з епохи Просвітництва, коли через освіту доробки передових мислителів та вчених (теорії, наукові ідеї тощо) передаються усьому суспільству, виникає можливість вирішувати світоглядні і практичні завдання, формувати еталон наукового мислення.

Проведений бібліографічний аналіз дозволив виокремити наступні твердження. Існування різноманітних культурних традицій з певними віруваннями та поглядами на людину та сенс її буття обумовлюють те, що жодна з філософських систем не може охоплювати повною мірою світоглядні основи сучасної освіти. Кожного разу, коли філософи звертаються до проблем освіти, постає питання наукового уточнення понять, пов'язаних з переосмисленням розуміння місця людини у сучасному світі. Виявлено, що у сучасній педагогіці відбувається перегляд власне методологічних засад, тому зараз педагоги активно порушують проблеми щодо зміни парадигм у навчанні та вихованні, користуючись методами філософії освіти. Огляд історії педагогічних систем дає можливість простежити, як кожна дидактична модель виникає у процесі прояснення змісту тієї чи іншої проблемної ситуації в освіті. Через такі моделі відбувається трансляція знання від покоління до покоління. З часом наукою накопичується такий новий обсяг знання, який вже не може транслюватися через застарілу форму дидактичної моделі. Це стає неможливим через невідповідність обсягу та якості нової інформації розмірності і метриці старого дидактичного простору. Таким чином, новий зміст освіти може ефективно транслюватись лише через формування адекватної йому дидактичної моделі.

Якщо говорити про методологічні засади сучасної освіти як пріоритетної галузі сучасного гуманітарного знання, можна зазначити наступне. Становлення методологічних засад філософії освіти в Україні вимагає звернення до філософського аналізу протиріч та парадоксів, що існують у сучасній освіті. Відсутність єдиної методологічної системи, яка б охоплювала й об'єднувала все сучасне освітнє знання (знання освітнього процесу), призводить до того, що кожне фактично нове відкриття у будь-якій з галузей, що стикаються з освітніми процесами людини та виходять за межі простого накопичення деталей, спонукає до створення власної теорії, своєї системи для пояснення і розуміння отриманих фактів і взаємних співвідношень. Це, у свою чергу, ще більше загострює проблеми освіти у бік зростання хаотичного плюралізму різних концепцій, невизначеності і плутанини їх основних понять. Ретельне вивчення матеріалів дослідження освітньої діяльності та сфери освіти в Україні, дозволяє сформулювати наступні протиріччя і парадокси освітньої діяльності: суперечності між людиною та культурою як її крайньою формою буття; між світом дійсним і реальним; між суттю освіти та наявно існуючою її формою тощо. Між іншим, виокремлюються протиріччя сучасної вищої школи: 1) між абстрактним характером предмету навчально-пізнавальної діяльності та

реальним предметом майбутньої професійної діяльності; 2) між системою використання знань, вмінь та переконань у формуванні необхідного рівня професійності і «розкиданістю» їх для засвоєння за допомогою різних навчальних дисциплін; 3) між індивідуальним способом набуття знань у процесі навчання і колективним характером професійної праці; 4) між залученням до процесу трудової діяльності особистості фахівця у той час, коли допомогою у навчанні є інтелект студента; 5) між програмно-цільовим виробленням знань та стихійно-фрагментарним опануванням цінностями духовної культури.

Вдосконалення навчального процесу стає можливим завдяки свідомому використанню принципів, які мають бути покладені в основу сучасних концепцій навчання (науковість, зв'язок теорії з практикою, системність навчання, наочність, врахування специфічних особливостей аудиторії, широке використання дистанційних форм навчання, «надзвичайно критична експлуатація» гаджетів, комп'ютерів та інших технічних засобів в освітньому середовищі, як додаткових джерел інформації тощо).

На рівні філософії освіти людина усвідомлює парадоксальність життя, оскільки світ постійно розгортається перед нами у повноті своєї багатовимірності. З іншого боку, існуючі протиріччя та парадокси в освіті демонструють невідповідність сучасного ідеалу освіченої людини тим нормам, через які відбувається педагогічний процес. Цей стан в освіті ще раз підкреслює потребу переглянути у сучасній науковій парадигмі поняття норми. Це положення органічно підходить до впровадження сучасного ідеалу освіченої людини – «людини творчої», з огляду на те, що поняття «творчість» не можна втиснути в жорсткі рамки будь-якої форми.

Аналіз наведеного матеріалу показав, що основними рисами філософії освіти в Україні має стати: узагальненість, інтегральність та креативність, а її структуру повинні формувати такі специфічні рівні дослідження, як емпіричний, теоретичний та методологічний. Органічний зв'язок наукового знання і освіти відкриває нові горизонти щодо розвитку деяких аспектів цього явища: методологічний, світоглядний, логічний, психологічний, аксіологічний тощо.

**Висновки.** Таким чином, висновки роботи можна систематизувати у такий спосіб. Визначена специфіка сучасної концепції взаємодії гуманітарного і природничого знання, що відображає особливості становлення сучасної філософії освіти в Україні; розглянуто освіту як динамічне соціокультурне явище і предмет сучасного філософського дослідження, скерованого на формування креативної особистості; сформульовано сучасні методологічні засади філософії освіти та узагальнити особливості їх становлення.

### Список використаних джерел

1. Ueberwimmer M., Blyznyuk T. Generational Theory: Cross-Cultural Approach // Economics of Development. 2016. №2 (78). P. 44-48.
2. Dolinska L., Vihor V., Kovalchuk V. About the Use of New Scientific ideas in Pedagogics // The 8 th International scientific and practical conference

- «PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION» (April 22-24, 2020) CPN Publishing Group, *Osaka*, Japan. 2020. 980 p. P.547-554
3. Самоукина Н. Теория поколений и управление персоналом в условиях кризиса. Школа тренинга Натальи Самоукиной. URL : <https://samoukina.com/index/publikaczii/stati/teoriyapokolenij-i-upravlenie-personalom-v-usloviyax-krizisa.html>. (дата звернення: 21.12.2016).
  4. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі. К. : Вища школа, 2005. – 239 с.
  5. Ягупов В. В. Педагогіка. К. : Либідь, 2002. – 560 с.
  6. Соловійов С.В Кадрові технології. Харків: ХОГЗ, 2011. – 328 с.
  7. Долінська Л.В., Носко М.О. Розвиток професійної компетентності фахівців технічного профілю в системі освітнього середовища коледжу // Гуманізація навчально-виховного процесу. Збірник наукових праць ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет». – Випуск 6 (86) . – Слов'янськ: ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», 2018. – С. 13-25.
  8. Сидорова Н.К. Парадигма «логічних основ» у сучасній філософії освіти // Вісник Харківського національного університету. – 2001. – №30. – С.86-90
  9. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А.Зайцева Т.В.Кушнір Н.А Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід. // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2002. – №2 (20). – С. 17-21
  10. Dolins'ka L.V. Pedagogical conditions of training of specialists of the technical profile to carrying out study in higher education shool // European Science Review, «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna (Austria). – 2018. – Issue 3(4). – P.157–160.
  11. Пригожин И. От существующего к возникающему. М.: Мир, 1985.– 327 с.
  12. Ковальчук В. В. Основи системного аналізу. Одеса: ТЕС, 2019. – 197 с.

## REFERENCES

1. Ueberwimmer M., Blyznyuk T. Generational Theory: Cross-Cultural Approach // Economics of Development. 2016. №2 (78). P. 44-48.
2. Dolinska L., Vihor V., Kovalchuk V. About the Use of New Scientific ideas in Pedagogics // The 8 th International scientific and practical conference «PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION» (April 22-24, 2020) CPN Publishing Group, *Osaka*, Japan. 2020. 980 p. P.547-554
3. Samoukina N. Theory of generations and personnel management in a crisis. Natalia Samoukina's training school. URL : <https://samoukina.com/index/publikaczii/stati/teoriyapokolenij-i-upravlenie-personalom-v-usloviyax-krizisa.html>. (Access: 21.12.2016).
4. Slepkan Z.I. Scientific principles of pedagogical process in higher school. Kyiv: Higher school, 2005. – 239 p.
5. Yagupov V.V. Pedagogy. Kyiv: Lybid, 2002. – 560 p.
6. Solovyov S.V. Personnel technologies. Kharkiv: HOGZ, 2011. – 328 p.

7. Dolins'ka L.V., Nosko M.O. Development of professional competence of technical specialists in the system of educational environment of the college // Humanization of the educational process. Collection of scientific works of Donbass State Pedagogical University. – Issue (86). – Sloviansk: Donbass State Pedagogical University, 2018. – P. 13-25.
8. Sidorova N.K. The paradigm of "logical foundations" in modern philosophy of education // Bulletin of Kharkiv National University. – 2001. – №30. – P.86-90
9. Spivakovsky O.V., Lviv M.S., Kravtsov G.M., Kreknin V.A., Gurzhiy T.A., Zaitseva T.V., Kushnir N.A., Kot S.M. Pedagogical technologies and pedagogically-oriented software systems: subject-oriented approach. // Computer at school and family. – 2002. – №2 (20). – P. 17-21
10. Dolins'ka L.V. Pedagogical conditions of training of specialists of the technical profile to carrying out study in higher education school // European Science Review, «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna (Austria). – 2018. – Issue 3(4). – P.157–160.
11. Prigogine I. From existing to emerging. Moscow: Mir, 1985.– 327 p.
12. Kovalchuk V.V. Fundamentals of systems analysis. Odessa: TEC, 2019. – 197 p.

**Н.В. Гончарова**

магістрант фізико-математичного факультету  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0001-8568-5149

*N. Goncharova*

Donbas State Pedagogical University

**Т.В. Турка**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0001-6445-2223

*T. Turka*

Donbas State Pedagogical University

**А.В. Стьопкін**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0002-6130-9920

*A. Stopkin*

Donbas State Pedagogical University

## ЕЛЕМЕНТИ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «ІНФОРМАТИКА» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

### ELEMENTS OF TEACHING THE COURSE "INFORMATICS" FOR STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALTIES

*У статті розглянуто важливість вивчення електронних таблиць офісного додатку в курсі «Інформатика» для студентів економічних спеціальностей. Визначено, що під час викладання даного курсу більше уваги треба приділяти задачам професійного спрямування. Також наведено приклади задач однієї з лабораторних робіт.*

**Ключові слова:** *табличний процесор, електронна таблиця, економічні спеціальності, задачі професійного спрямування.*

*The article considers the importance of studying spreadsheets in the office application in the course "Computer Science" for students of economic specialties. It is determined that during the teaching of this course more attention should be paid to the tasks of professional orientation. There are also examples of problems of one of the laboratory works.*

**Keywords:** *spreadsheet, spreadsheet, economic specialties, professional tasks.*

**Постановка проблеми.** Бухгалтер, економіст, інженер чи приватний підприємець повсякденно має справу з інформацією, що представляється у вигляді таблиць даних як текстового, так і числового характеру. Для табличних розрахунків характерні прості формули, а також великі обсяги вихідних даних. Коли їх небагато і розрахунок є разовим, то можна використати мікрокалькулятор. Але, якщо подібні розрахунки стають постійними чи супроводжуються великими обсягами даних, то у працівника, який їх виконує, погіршується увага, з'являється втома, що неодмінно призводить до виникнення помилок.

Аналіз великої кількості даних, що, як правило, пов'язані між собою складними залежностями, вимагає надзвичайної ретельності та значних затрат часу. Швидке створення, заповнення, оформлення та друк таблиць у зручному вигляді, відшукування сум чи середніх значень чисел, розміщених в стовпцях або рядках таблиці та більш складний аналіз даних – це ті задачі, які найкраще вирішувати за допомогою офісних додатків [1].

Отже, студентам економічних спеціальностей в курсі «Інформатика» необхідно приділяти більше уваги вивченню електронних таблиць офісних додатків, вмінню їх застосовувати в задачах економічного характеру. В даній статті автори намагалися і ще раз звернути увагу на важливість вивчення табличного процесора Microsoft Excel.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми інформатичної освіти, розробка теоретичних і методичних аспектів навчання інформатики в сучасних умовах знайшли відображення в працях таких вчених, як Nazzan Orit, Lapidot Tamir, Ronald M., Spector J., Yadav Aman, Н.В. Апатова, Т.О. Бороненко, А.І. Бочкін, Ю.В. Горошко, С.Г. Григор'єв, Т.В. Добудько, М.І. Жалдак, В.І. Клочко, К.К. Колін, О.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, О.В. Могильов, Н.В. Морзе, В.В. Осадчий, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, І.В. Роберт, І.Г. Семакін, С.О. Семеріков, Ю.В. Триус, С.М. Яшанов та інших. Дидактичні умови використання комп'ютерних технологій, обґрунтування і розробка комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики, інформатики у загальноосвітніх навчальних закладах та у ВНЗ III-IV рівнів акредитації знайшли своє відображення у працях Ю.В. Горошка, М.І. Жалдака, В.І. Клочка, Н.В. Морзе, С.А. Ракова, С.О. Семерікова, Ю.В. Триуса та інших [2].

Проблеми використання ІКТ у навчанні майбутніх фахівців у галузі економіки, питання розробки методичних систем навчання інформатики та особистісно-орієнтованих систем формування інформатичних компетентностей студентів, зокрема й економічних спеціальностей, знайшли своє відображення у працях О.М. Гончарової, Ю.М. Красюк, Н.М. Кузьміної, Н.В. Морзе, О.М. Спіріна, О.В. Струтинської, С.М. Яшанова та інших дослідників. Проте аналіз наукових робіт показав, що проблеми, які виникають у ВНЗ в процесі навчання інформатики майбутніх фахівців економічного напрямку є недостатньо дослідженими. Також було встановлено, що в Україні (і не тільки в Україні) обмаль робіт, які б розкривали особливості та перспективи використання у ВНЗ

комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання інформатики при підготовці майбутніх фахівців у галузі економіки, практично відсутні такі розробки й з дисциплін загальноекономічного циклу та циклу професійної підготовки майбутніх економістів [3].

**Виклад основного матеріалу.** Вивчення курсу інформатики у закладах освіти та у професійних навчальних закладах безпосередньо має залежати від спеціалізації. Під час викладання курсу викладач повинен орієнтуватися на напрям освіти. Для студентів економічних спеціальностей при вивченні курсу «Інформатика» більшу увагу важливо приділити електронним таблицям офісного додатку. На нашу думку, найзручнішим у своєму використанні є саме Microsoft Excel. За допомогою цієї електронної таблиці економісти можуть проводити безліч операцій, будувати графіки. Табличний редактор Excel доцільно також використовувати при побудові діаграм, без яких не можна обійтися працівникам економічної сфери.

У свою чергу в завданнях ми звернули увагу на функції та інструменти, які є найпотрібнішими для працівників економічної сфери. А також підготували цикл лабораторних робіт, який надалі можна використовувати під час викладання курсу «Інформатика». Кількість кредитів дисципліни «Інформатика» спеціальності 071 Облік і оподаткування дозволяє достатньо часу виділити для вивчення табличного процесора.

Будь-яка обробка даних у таблицях здійснюється за допомогою потужного апарату функцій та інструментів. Обчислення в таблицях виконуються за допомогою формул. Результатом виконання обчислень є деяке нове значення, що міститься в тій комірці, куди була введена формула. Функції в Microsoft Excel використовуються для виконання стандартних обчислень в робочих книгах. Для роботи з ними в Excel є спеціальний засіб – *Майстер функцій*, робота з яким складається з двох кроків: пропонується спочатку вибрати ім'я потрібної функції зі списку категорій (перший крок); потім у діалоговому вікні ввести значення аргументів (другий крок). Майстер функцій викликається командою *Вставка – Функція* або натисканням кнопки *Вставка функції* на рядку формул [4].

А тепер наведемо приклад задач, які ми використали в одній з лабораторних робіт з циклу розроблених. Кожна лабораторна робота містить тему, мету, основні теоретичні відомості, складається з трьох-чотирьох завдань, при виконанні яких студент одержує практичні навички роботи з Microsoft Excel. Кожне завдання виконується на окремому листі книги Microsoft Excel.

Для розгляду наступних прикладів, треба згадати деякі теоретичні відомості. Зведена таблиця – таблиця, за допомогою якої інформацію з бази даних можна реорганізувати, групувати, узагальнювати, аналізувати, використовуючи статистичні обчислення. Вона відображає окремі поля бази даних. Можна створити зведену таблицю з двома, трьома або чотирма полями. Над числовими даними в області даних зведеної таблиці можна задати деякі статистичні обчислення – обчислювати суму, середнє, максимальне, мінімальне значення тощо. Безпосередньо в зведену таблицю дані вводити не можна.



Консолідація даних – автоматичне об'єднання однотипних даних, розміщених в різних діапазонах на одній робочій сторінці або на різних сторінках. Під час консолідації можна виконувати деякі статистичні обчислення – обчислювати суму, середнє, максимальне, мінімальне значення тощо [5].

**Приклад 1.** Створити зведену таблицю, яка відображає кількість одиниць проданої техніки різними фірмами в різні дні. Передбачити перегляд зведеної таблиці по коду товару.

1. Відкрити програму Microsoft Excel.
2. Створити таблицю за зразком (рис.6).

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	фірма	код товару	ціна	дата продажу	кількість	вартість
2	1	альфа	монітор	675	04.12.2019	3	
3	2	альфа	принтер	897	04.12.2019	5	
4	3	всесвіт	ноутбук	900	04.12.2019	7	
5	4	партнер	принтер	897	04.12.2019	8	
6	5	кварц	монітор	7865	05.12.2019	9	
7	6	кварц	клавіатура	6777	05.12.2019	6	
8	7	кварц	клавіатура	780	06.12.2019	7	
9	8	кварц	ноутбук	5698	06.12.2019	8	
10	9	альфа	монітор	9070	06.12.2019	3	
11	10	ОТЕКС	клавіатура	345	07.12.2019	6	
12	11	партнер	ноутбук	230	08.12.2019	7	
13	12	всесвіт	принтер	790	09.12.2019	8	
14							

Рис. 1

3. Обчислити стовпчик «вартість» за допомогою формули:  
=кількість\*ціна

Результати обчислення показано на рис.7.

	A	B	C	D	E	F	G
1	№	фірма	код товару	ціна	дата продажу	кількість	вартість
2	1	альфа	монітор	675	04.12.2019	3	=F2*D2
3	2	альфа	принтер	897	04.12.2019	5	4485
4	3	всесвіт	ноутбук	900	04.12.2019	7	6300
5	4	партнер	принтер	897	04.12.2019	8	7176
6	5	кварц	монітор	7865	05.12.2019	9	70785
7	6	кварц	клавіатура	6777	05.12.2019	6	40662
8	7	кварц	клавіатура	780	06.12.2019	7	5460
9	8	кварц	ноутбук	5698	06.12.2019	8	45584
10	9	альфа	монітор	9070	06.12.2019	3	27210
11	10	ОТЕКС	клавіатура	345	07.12.2019	6	2070
12	11	партнер	ноутбук	230	08.12.2019	7	1610
13	12	всесвіт	принтер	790	09.12.2019	8	6320
14							

Рис. 2

4. Скласти зведену таблицю. Для цього необхідно виділити область бази даних та перейти на вкладку *Вставка* та натиснути кнопку *Зведена таблиця*; у

списку, який відкриється потрібно вибрати пункт *Зведена таблиця*. З'явиться вікно, у якому потрібно натиснути *Ок*. Приклад показано на рис.8.

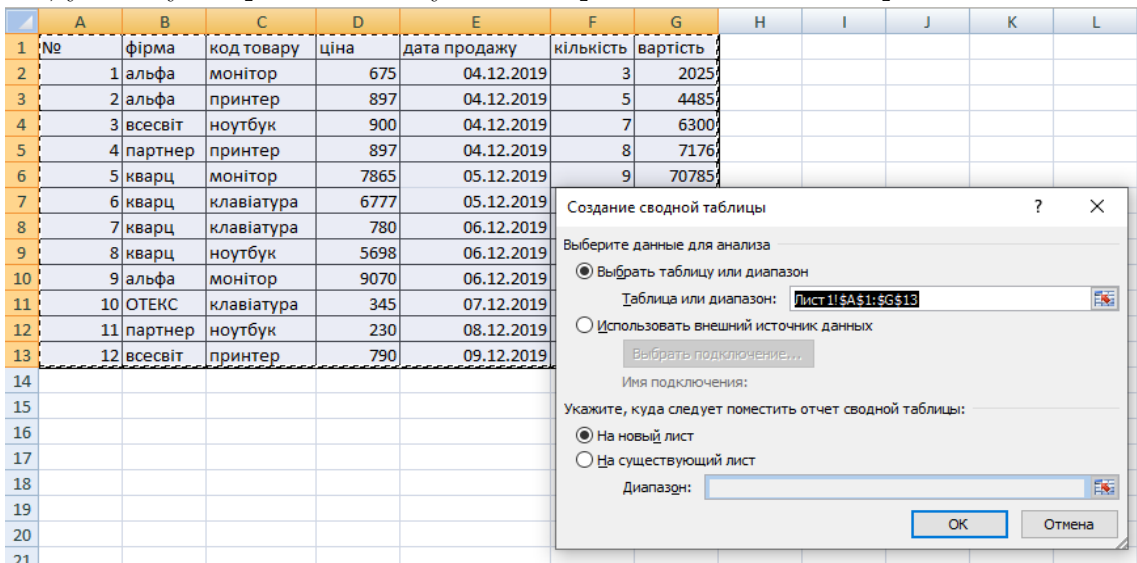


Рис. 3

Після натискання з'явиться новий аркуш зі списком полів зведеної таблиці та макетом, який містить 4 області: область даних, заголовки стовпців, заголовки рядків, область фільтру. Необхідно перетягнути мишкою кнопки з назвами полів таблиці у поля шаблону так, як показано на рис.9

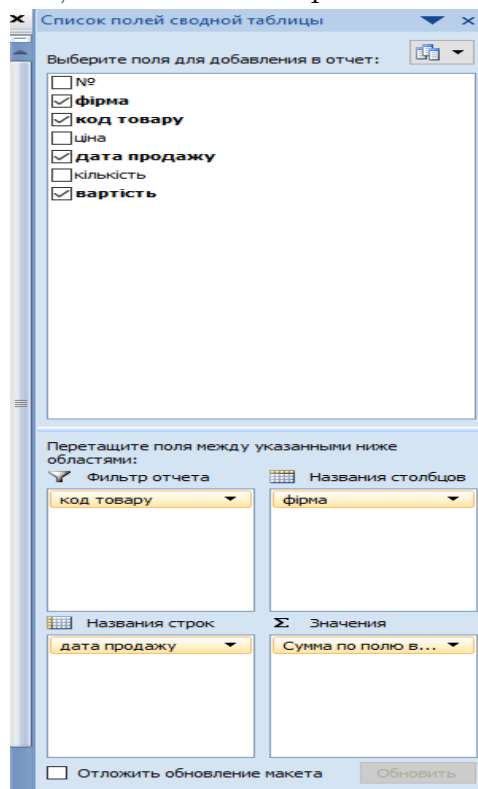


Рис. 4

Результат показано на рис.10.

	A	B	C	D	E	F	G
1	код товару	(Все)					
2							
3	Сумма по полю <b>вартість</b> Названия столбцов						
4	Названия строк	альфа	всесвіт	кварц	ОТЕКС	партнер	Общий итог
5	04.12.2019	6510	6300			7176	19986
6	05.12.2019			111447			111447
7	06.12.2019	27210		51044			78254
8	07.12.2019				2070		2070
9	08.12.2019					1610	1610
10	09.12.2019		6320				6320
11	<b>Общий итог</b>	<b>33720</b>	<b>12620</b>	<b>162491</b>	<b>2070</b>	<b>8786</b>	<b>219687</b>
12							

Рис. 5

5. За допомогою комірки *Все* можна вибрати окремий код товару (рис.11).

	A	B	C	D	E	F	G
1	код товару	(Все)					
2							
3	Сумма по полю						
4	Названия строк		всесвіт	кварц	ОТЕКС	партнер	Всього
5	04.12.2019		6300			7176	19986
6	05.12.2019			111447			111447
7	06.12.2019			51044			78254
8	07.12.2019				2070		2070
9	08.12.2019					1610	1610
10	09.12.2019		6320				6320
11	<b>Всього</b>		<b>12620</b>	<b>162491</b>	<b>2070</b>	<b>8786</b>	<b>219687</b>
12							
13							
14							

Рис. 6

**Приклад 2.** Створити зведену таблицю, яка відображає *середню ціну* на кожний *товар* на різних *фірмах*. Цю таблицю потрібно створити з трьома полями: *ціна*, *код товару*, *фірма*.

1. У фільтрі звіту необхідно розмістити *ціну*, на заголовки стовпців – *фірми*, на заголовки рядків – *код товару*. Правильність розміщення показано на рис.12.

Рис. 7

2. Для того, щоб змінити функцію потрібно у макеті в області даних відкрити список і вибрати *Параметри полів даних* (рис.13).

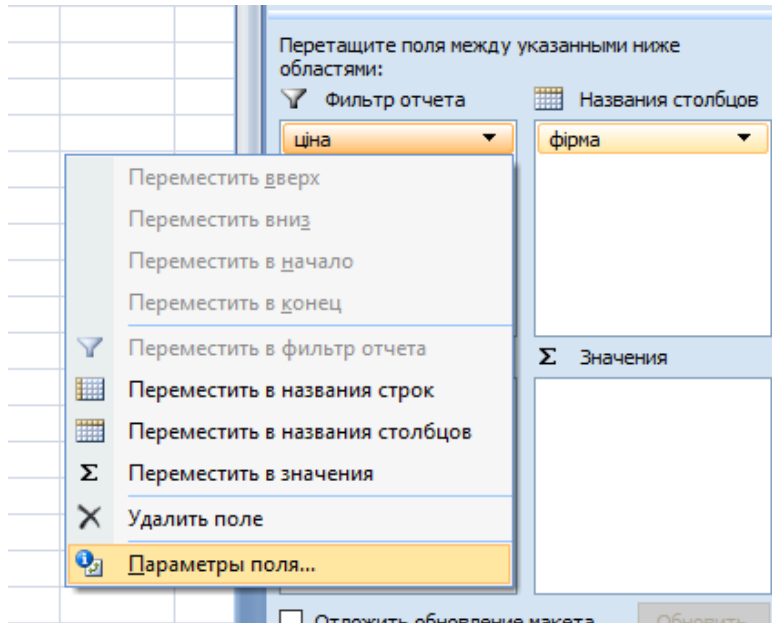


Рис. 8

Відкриється вікно, в якому потрібно вибрати функцію *Середнє* (рис.14)

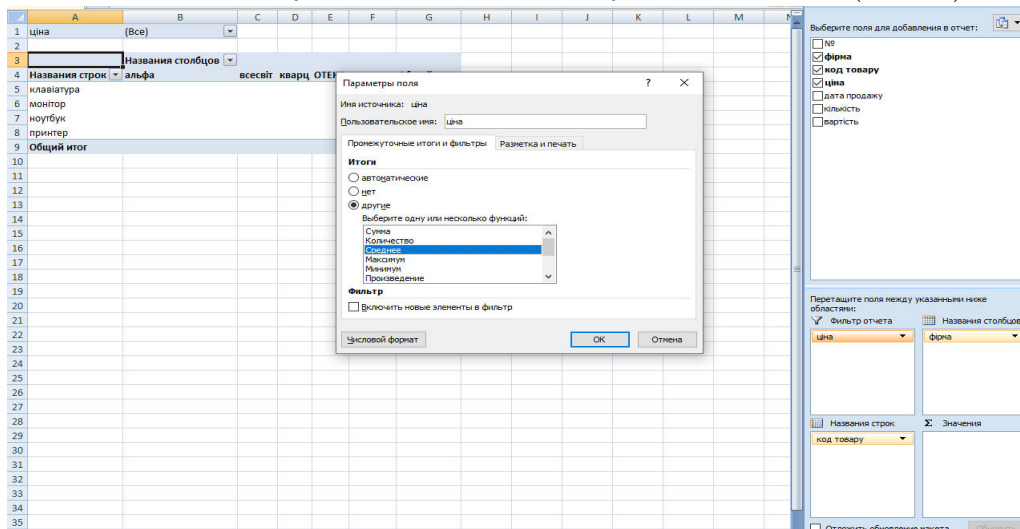


Рис. 9

3. Отримаємо зведену таблицю. Остаточний результат показано на рис.15.

	A	B	C	D	E	F	G
1	ціна	(Все)					
2							
3	Среднее по полю <b>ціна</b>		Названия столбцов				
4	Названия строк	альфа	всесвіт	кварц	ОТЕКС	партнер	Общий итог
5	клавіатура		3778,5	345			2634
6	монітор	4872,5	7865				5870
7	ноутбук		900	5698	230		2276
8	принтер	897	790		897	861,3333333	
9	Общий итог	3547,333333	845	5280	345	563,5	2910,333333

Рис. 10

**Приклад 3.** Створити таблицю витрат за квартал, використовуючи консолідацію даних.

1. На новій сторінці потрібно створити три таблиці – дані для консолідації. Дані для таблиць показано на рис.16.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	<b>Січень</b>			<b>березень</b>			<b>лютий</b>	
3	оренда	5437		оренда	5400		оренда	3450
4	комунальні витрати	5600		комунальні витрати	6789		комунальні витрати	8790
5	зарплата	54370		зарплата	67000		зарплата	43000
6	страховка	560		страховка	678		страховка	4567
7	різне	4578		різне	4890		різне	4500
8	Всього	70545		Всього	84757		Всього	64307

Рис. 11

2. Встановити курсор на будь яку вільну клітинку (наприклад A21).
3. У меню *Данные* потрібно вибрати команду *Консолидация*
4. Після натискання з'явиться вікно, у яке потрібно додати діапазони комірок всіх трьох таблиць окремо. Приклад наведено на рис.17.

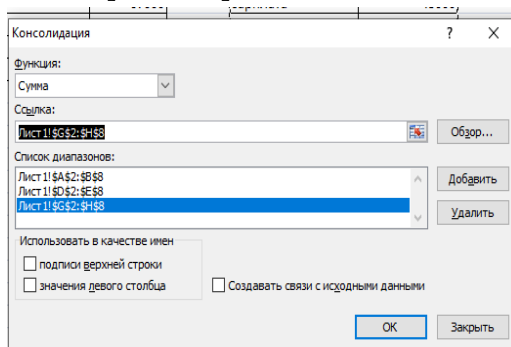


Рис. 12

5. Натиснувши *Ок*, отримаємо підрахунок всіх витрат за квартал. Розв'язок показано на рис.18.

21		
22	оренда	14287
23	комунальні витрати	21179
24	зарплата	164370
25	страховка	5805
26	різне	13968
27	Всього	219609

Рис. 13

## Висновки

Microsoft Excel – це багатofункціональний табличний процесор, в якому студенти економічних спеціальностей обов'язково знайдуть найбільш зручні функції та інструменти для своєї професійної діяльності. Завдяки розробленому циклу лабораторних робіт, викладач має змогу на необхідному рівні ознайомити студентів з електронними таблицями. На даний момент Excel є широко розповсюдженим серед економістів і тому потрібно якомога краще розкрити всі його можливості під час занять з курсу «Інформатика».

## Список використаних джерел

1. Горлач В.А., Левченко О.С. Табличний процесор Microsoft Excel: навч. посіб. / за ред. Шматенка О. П. – Київ, 2015. – 74 с.

2. *Яцько О.М.* Комп'ютерно орієнтована методична система навчання інформатики майбутніх економістів у вищих навчальних закладах: навч. посіб. / за ред. Яворинського С. Н. – Київ , 2016. – 11-12 с.
3. *Триус Ю.В., Яцько О.М.* Особливості навчання інформатики майбутніх економістів // Комп'ютер в школі та сім'ї №5// Київ, 2015. – 8-9 с.
4. *Голубник О.Р., Когут М.П., Мельник Б.К., Мельник Н.Б., Міщук Н.В., Несторович Н.В., Прийма С.С., Троханяк С.Р.* Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу «Інформатика» для студентів першого курсу економічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка навч. метод. вид / за ред. Юринця В.Є. – Львів, ЛНУ, 2018. – 63-64 с.
5. *Малюк В.Г., Новікова О.О., Оленченко В.Т., Сальніков О.М.* / Інформатика та інформаційні технології: навч. посіб.– Харків: Нац. акад. НГУ, 2018. – 119-121 с.

#### REFERENCES

1. Horlach V.A., Levchenko O.S. Tablychnyi protsesor Microsoft Excel: navch. posib. / za red. Shmatenka O. P. – Kyiv, 2015. – 74 s.
2. Iatsko O.M. Kompiuterno oriientovana metodychna systema navchannia informatyky maibutnikh ekonomistiv u vyshchykh navchalnykh zakladakh: navch. posib. / za red. Yavorynskoho S. N. – Kyiv , 2016. – 11-12 s.
3. Tryus Yu.V., Yatsko O.M. Osoblyvosti navchannia informatyky maibutnikh ekonomistiv // Kompiuter v shkoli ta simi №5// Kyiv, 2015. – 8-9 s.
4. Holubnyk O.R., Kohut M.P., Melnyk B.K., Melnyk N.B., Mishchuk N.V., Nestorovych N.V., Pryima S.S., Trokhaniak S.R. Metodychni rekomendatsii do vykonannia laboratornykh robit z kursu «Informatyka» dlia studentiv pershoho kursu ekonomichnoho fakultetu Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka navch. metod. vyd / za red. Yuryntsia V.Ie. – Lviv, LNU, 2018. – 63-64 s.
5. Maliuk V.H., Novikova O.O., Olenchenko V.T., Salnikov O.M. / Informatyka ta informatsiini tekhnolohii: navch. posib.– Kharkiv: Nats. akad. NHU, 2018. – 119-121 p.

**З.Д. Пащенко,**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0003-4544-9242

*Z. Paschenko,*

Donbas State Pedagogical University

**Т.В. Турка,**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0001-6445-2223

*T. Turka*

Donbas State Pedagogical University

## МЕТОД ЕЛЕМЕНТАРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ЗАДАЧАХ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

## METHOD OF ELEMENTAL TRANSFORMATIONS IN LINEAR ALGEBRA PROBLEMS

**Анотація.** *Навчання студентів найбільш раціональним методам розв'язування задач є однією із важливих проблем навчання математики. В роботі виділено класи задач лінійної алгебри, для яких метод елементарних перетворень рядків матриць є одним з найбільш раціональних. Описано навчально-пізнавальні дії розв'язання кожного з таких класів та їх схеми. Обґрунтовується використання комп'ютерних технологій в якості засобів навчання при вивченні лінійної алгебри.*

**Ключові слова:** *метод розв'язування задачі, вибір методу розв'язування задачі, елементарні перетворення матриці, метод елементарних перетворень.*

**Abstract.** *Teaching students the most rational methods of solving problems is one of the important problems in teaching mathematics. The paper identifies classes of linear algebra problems for which the method of elementary transformations of rows of matrices is one of the most rational. The educational and cognitive actions of solving each of these classes and their schemes are described. The use of computer technology as a means of learning in the study of linear algebra is substantiated.*

**Keywords:** *problem solving method, choice of problem solving method, elementary matrix transformations, elementary transformation method.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Національною програмою «Освіта. Україна XXI сторіччя» передбачено забезпечення розвитку освіти на основі нових прогресивних концепцій, запровадження у навчально-виховний процес новітніх педагогічних технологій та науково-методичних досягнень, створення нової системи інформаційного забезпечення освіти, входження України у трансконтинентальну систему комп'ютерної інформації.

Розвиток освітньої системи в Україні повинен призвести до різних аспектів: появи нових можливостей для оновлення змісту та методів навчання дисциплін і розповсюдження знань; розширення можливості одержання освіти для великої кількості молодих людей; індивідуалізації навчання за умови масовості освіти та ін.

Враховуючи світовий процес переходу від індустріального до інформаційного суспільства та соціально-економічні зміни, що відбуваються в Україні, враховуючи прискорення розповсюдження знань як і інформації взагалі, враховуючи зростання темпу змін в усіх сферах життя, постає необхідність суттєвих змін в діяльності держави взагалі і освіти зокрема [1]. Соціальна, економічна та побутова діяльність сучасної людини пов'язані з використанням нових технологій. Загальна комп'ютеризація всіх видів діяльності людини вимагає застосування інформаційних технологій і у навчальній діяльності, зокрема при викладанні та вивченні дисциплін математичного циклу [2].

Навчання студентів найбільш раціональним методом розв'язування задач є однією із важливих проблем навчання математики [3]. Дана робота присвячена виділенню класів задач лінійної алгебри, для яких метод елементарних перетворень матриць з одного боку, є одним із найбільш раціональних, з іншого, може бути виконаним у комп'ютерній реалізації.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблемами місця і значення методів та способів розв'язування задач плідно займалися: Г.Д. Балк, М.Б. Балк, Г.П. Бевз, І.А. Кушнір, З.І. Слєпкань, Л.М. Фрідман та ін. Але на сьогодні проблема методу і способу розв'язання в алгебрі ще недостатньо вирішується на рівні сучасних вимог, слабо використовується системний підхід до вивчення методів та способів розв'язування алгебраїчних задач.

Є різні уявлення про методи та способи розв'язування задач. Л.М. Фрідман вказує, що метод розв'язування задачі – це деякий план розв'язання, але не тільки даної конкретної задачі, а й усіх задач такого виду, до якого ми відносимо дану задачу. Тому метод, на відміну від плану, містить в собі не тільки опис усіх необхідних перетворень умов задачі для її розв'язання, а й вказівку усіх логічних умов застосовності кожного з перетворень, та головне, вказівку усіх ознак того виду задач, розв'язання яких може бути знайдене цим методом [3].

Інше означення з великої радянської енциклопедії: метод (від грецької – шлях дослідження або пізнання, теорія, вчення) сукупність прийомів або операцій практичного чи теоретичного засвоєння дійсності, підпорядкованих



розв'язанню конкретної задачі. Щоб розкрити конкретний метод розв'язування задач, необхідно розкрити сукупність дій та зав'язків між ними.

Отже, метод взагалі – це сукупність дій та порядок їх виконання, спрямованих на досягнення певної мети. Метод розв'язування алгебраїчних задач – сукупність математичних і логічних дій та порядок їх виконання, призначених для розв'язання великого класу задач.

Система освіти шляхом підготовки кадрів забезпечує розвиток і модернізацію науково-технічного і культурного потенціалів суспільства. Вона спрямована в перспективу, а тому повинна своєчасно реагувати на зміни в суспільстві, що є однією з визначальних умов її ефективного функціонування. Звідси випливає, що сьогодні гострою є потреба розробки і впровадження нових технологій формування знань, умінь і навичок, нового змісту, методів, засобів навчання, дидактично-методичного забезпечення в цілому. Повною мірою це стосується і вищої педагогічної школи і, зокрема, організації її навчально-виховного процесу. Традиційні методичні системи не відповідають вимогам сьогодення. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в практиці роботи вищих педагогічних навчальних закладів використовуються фрагментарно. Разом з тим, виконання освітніх і виховних завдань, висунутих Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті, вимагає принципово нового забезпечення навчально-виховного процесу [1].

В роботі Співаковського О.В. і Круглика В.С. розглядається компонентно-орієнтований підхід до вивчення лінійної алгебри, який полягає в такій організації навчального процесу, за якої попередні, раніше засвоєні знання і способи діяльності повинні використовуватися як новий інструмент для розв'язування завдань більш високого рівня. Технологічні передумови використання такого підходу сьогодні забезпечують сучасні інформаційні технології навчання. Використання компонентно-орієнтованого підходу в навчанні проходить через інтеграцію традиційних та нових комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання. Це вимагає переосмислення не лише змісту, а й методичних систем навчання, включаючи використання комп'ютерних середовищ, за допомогою яких можна розв'язувати деякі задачі.

Викладання у вищих навчальних закладах різних галузей математичних знань може спиратись на широкий спектр застосування інформаційних технологій як у загально-педагогічному сенсі (наочні засоби навчання, дистанційне навчання, електронні джерела наукової та навчальної інформації), так і у спеціалізованому методико-математичному. Важливе місце у професійній підготовці ІТ-фахівців мають завдання, спрямовані на застосування отриманих математичних знань у ситуаціях, близьких до майбутньої професійної діяльності. Найцікавіші в цьому напрямку є компетентісно-орієнтовані задачі [2]. В таких задачах пропонується власноручно скласти програму розв'язку за певним алгоритмом, що вивчається в одній з математичних дисциплін.

**Мета:** виділити класи задач лінійної алгебри, які можна розв'язувати за допомогою методу елементарних перетворень з використанням комп'ютерних середовищ.

**Виклад основного матеріалу** Знання методів розв'язування задач, вміння правильного вибору методу і ефективного його використання є важливим елементом математичної освіти взагалі та фахової підготовки вчителів математики зокрема.

З елементарними перетвореннями матриць студент знайомиться в курсі лінійної алгебри з самого початку розділу про матриці і використовує на протязі вивчення всього цього курсу. Елементарні перетворення застосовуються для приведення до східчастої матриці, для знаходження рангу матриці, для спрощення обчислень визначника та ін.

Метод елементарних перетворень, про який йде мова в даній роботі, починається з розв'язування систем лінійних рівнянь  $AX = B$  (тут  $A$  – матриця системи,  $B$  – стовпчик вільних членів,  $X$  – стовпчик невідомих). Для систем лінійних рівнянь він відомий як метод Жордана-Гауса і полягає в приведенні розширеної матриці системи  $(A|B)$  елементарними перетвореннями, не

обмежуючи загальності, до канонічного виду  $\left( \begin{array}{c|c} E & * \\ \hline 0 & 0 \end{array} \middle| B' \right)$  у випадку сумісності.

Спираючись на отриману матрицю, виписується розв'язок системи.

Якщо система  $AX = B$  визначена та має квадратну матрицю, згаданий канонічний вид отримується лише за допомогою елементарних перетворень рядків і виглядає як  $(E|B')$ , а розв'язком системи є  $X = B'$ . Надалі процес розв'язування визначеної системи  $AX = B$  методом елементарних перетворень будемо зображати схемою

$$(A|B) \rightarrow (E|X).$$

Випадок невизначеної системи також підлягає комп'ютерній реалізації, проте в цій роботі не розглядаються деталі такого алгоритму.

Розглянемо матричне рівняння  $AX = B$ , де  $A, B, X$  – матриці відповідного розміру,  $X$  – невідома матриця. Відповідність розмірів матриць  $X$  і  $B$  така, що їх можна представити як сукупність однакової кількості стовпчиків:  $X = (X_1, \dots, X_k)$ ,  $B = (B_1, \dots, B_k)$ . Знаходження стовпчиків  $X_i$  перетворюється на розв'язування  $k$  систем  $AX_i = B_i$ , що мають спільну матрицю системи, а значить і спільний процес приведення її елементарними перетвореннями рядків до одиничної. Це дозволяє об'єднати розв'язок всіх систем в схему:

$$(A|B) \rightarrow (E|X).$$

У випадку невинродженої матриці  $A$ , який ми розглядаємо, також виникає задача заходження оберненої матриці  $A^{-1}$ . Обернена матриця  $A^{-1}$  визначається як така, що  $AA^{-1} = E$  (та  $A^{-1}A = E$ ). Ця матриця єдина, тому вона може бути знайдена як розв'язок матричного рівняння  $AX = E$ , а для її знаходження може бути використана схема елементарних перетворень матриці

$$(A|E) \rightarrow (E|A^{-1}).$$

Також звернемо увагу, що розв'язком матричного рівняння  $AX = B$  у не виродженому випадку є  $X = A^{-1}B$ . Тому запропонований алгоритм може використовуватись для знаходження добутку  $A^{-1}B$  за наступною схемою:

$$(A | B) \rightarrow (E | A^{-1}B).$$

У розділі «Лінійні простори» виникає задача знаходження координат  $x_e$  вектора  $x$  в базисі  $e = (e_1, \dots, e_n)$ . Після розгляду поняття координат доречно зауважити та обґрунтувати, що стовпчик  $X = x_e^T$  таких координат – це розв'язок системи лінійних рівнянь  $AX = B$ , де матриця  $A$  складається із векторів  $e_1, \dots, e_n$ , записаних в стовпчики, а  $B$  – це вектор  $x$ , записаний у стовпчик:  $B = x^T$ . Отже, маємо схему знаходження координат вектора  $x$  в базисі  $e = (e_1, \dots, e_n)$ , що використовує метод елементарних перетворень матриць:

$$(e_1^T, \dots, e_n^T | x^T) \rightarrow (E | x_e^T)$$

Повернувши позначення в матричний вид системи  $AX = B$ , одержимо матричне представлення вектору через базисну матрицю та його координати в цьому базисі:  $(e_1^T \dots e_n^T) \cdot x_e^T = x^T$  (умовно  $x^T = e x_e^T$ )

Вже розглядаючи матрицю переходу від базису  $e = (e_1, \dots, e_n)$  до базису  $e' = (e'_1, \dots, e'_n)$ , яка визначається як матриця  $U$ , що складається з векторів стовпчиків координат  $e'_i$  в базисі  $e$  ( $(e'_i)^T = e (e'_i)^T$ , не важко показати, що знаходження цієї матриці зводиться до розв'язування матричного рівняння зі схемою

$$(e | e') = (e_1^T, \dots, e_n^T | e_1'^T, \dots, e_n'^T) \rightarrow (E | U).$$

Тут  $e$  – матриця стовпчиків  $(e_1^T, \dots, e_n^T)$ , а  $e'$  – матриця стовпчиків  $((e'_1)^T, \dots, (e'_n)^T)$ .

І нарешті, в розділі «Лінійні оператори» розглядається матриця лінійного перетворення  $\tilde{A}$  в базисі  $e$ . Вона визначається як матриця, що складається із стовпчиків координат векторів  $a_i = \tilde{A}e_i$ . Знову, спираючись на те, що знаходження координат векторів зводиться до задачі розв'язку системи рівнянь, та об'єднавши цю задачу для всіх образів базисних векторів, маємо схему знаходження матриці  $A_e$  лінійного перетворення  $\tilde{A}$  в базисі  $e = (e_1, \dots, e_n)$ :

$$(e | a) = (e_1^T, \dots, e_n^T | a_1^T, \dots, a_n^T) \rightarrow (E | A_e).$$

Зауважимо, що метод елементарних перетворень є алгоритмом і має свою програмну реалізацію. Тому при відповідних технічному забезпеченні та організації навчального процесу його можна виконувати у комп'ютерній реалізації. При реалізації програмного виконання елементарних перетворень, комп'ютер миттєво і правильно виконує обчислення і переписування, звільняючи користувача від зайвих витрат часу. Крім цього, застосування сучасних методів опрацювання даних сприяє загальному розвитку інформаційної культури студентів та їх професійному становленню.

З одного боку, наявність комп'ютерної реалізації не звільняє студентів від володіння методом елементарних перетворень матриць. А з іншого, систематичне впровадження застосування методу елементарних перетворень до виділеного класу задач, причому з застосуванням електронної реалізації, вимагає оновлення, редагування змісту навчального матеріалу, засобів навчання, дидактично-методичного забезпечення.

Використання алгоритмічних методів розв'язування задач особливого значення набуває при підготовці ІТ-фахівців. Якщо при організації методичного забезпечення навчального процесу з математичних дисциплін впроваджувати використання власноручно створених програм для реалізації відповідних математичних алгоритмів, то такі завдання будуть сприяти формуванню як загальних, так і фахових компетентностей. Ця обставина пов'язана з тим, що для створення кожної програми обов'язковим є попереднє складання блок-схеми, а це вимагає від студента глибокого осмислення методів розв'язування конкретних задач. Рівень володіння кожним окремим методом може бути оціненим вище, якщо студент може підібрати варіанти тестування програми.

Метод елементарних перетворень матриць є однією з тих задач, які можна пропонувати для створення власної програми при підготовці ІТ-фахівців. Це сприятиме і осмисленню самого методу, і засвоєнню типів задач, до яких можна застосовувати цей метод, і підбору варіантів тестування програми. Одним з таких варіантів тестування методу елементарних перетворень є введення двох додаткових стовпчиків, один з яких складається як сума всіх рядків та підлягає всім відповідним елементарним перетворенням, а другий обчислюється як сума всіх стовпчиків після деякої кількості елементарних перетворень. Рівність цих стовпчиків буде підтверджувати вірність роботи програми. Застосування методу елементарних перетворень в комбінації із створенням власної програми при підготовці спеціалістів з інформатики допоможе опанувати не лише навчальну дисципліну, а й майбутню професію.

**Висновки та перспективи подальших досліджень** Метод розв'язування конкретно-практичних задач включає 1) математичні дії або вміння та 2) навчально-пізнавальні дії або вміння.

В роботі виділено класи задач, до яких може бути застосовано метод елементарних перетворень рядків матриць. Зосереджено увагу на навчально-пізнавальні дії та вміння. Описано наступні класи таких задач та схеми їх розв'язку:

- розв'язування визначеної системи лінійних рівнянь з квадратною матрицею;
- розв'язування матричного рівняння  $AX = B$  з невинродженою матрицею  $A$ ;
- знаходження оберненої матриці;
- знаходження матриці  $A^{-1}B$ ;
- знаходження координат вектора в заданому базисі;
- знаходження матриці переходу від одного базису до іншого;

- знаходження матриці лінійного перетворення векторів в заданому базисі.

Застосування методу елементарних перетворень стає найбільш раціональним, якщо при викладанні теоретичного матеріалу проводити обґрунтування відповідних схем та систематично їх використовувати при розв'язуванні практичних задач.

Часто математичні дії заважають отриманню результату дій. Процес приведення матриці елементарними перетвореннями до потрібного виду вимагає великої кількості обчислень і перетворює навчально-пізнавальний процес в рутинну роботу, особливо, коли банальна помилка в обчисленнях приводить до недостовірного результату. Використання електронних засобів для обчислень вирішує цю проблему.

В результаті впровадження під час викладання лінійної алгебри схем розв'язку описаних класів задач, особливо з залученням комп'ютерних технологій, відбувається оптимізація процесу навчання, в результаті якої пізнавальний процес вивільняється від великої кількості рутинних обчислень.

При підготовці спеціалістів з інформатики запровадження системного використання власноручно складених програм для реалізації математичних алгоритмів, у тому числі, і методу елементарних перетворень, сприяє формуванню більш широкого кола компетентностей.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Співаковський О.В., Круглик В.С. Ієрархія компонент розв'язання задач з курсу Лінійна алгебра // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 6.
2. Бобрицька Г.С., Коржова О.В. Професійно-орієнтовані завдання з лінійної алгебри з елементами алгоритмізації та програмування для майбутніх ІТ-фахівців // ІХ Міжнародна науково-технічна конференція «Інформаційно-комп'ютерні технології 2018», 20 квітня 2018 р., м. Житомир. Коржова О.В. Математична компетентність як складова професійної підготовки майбутніх фахівців з кібербезпеки /О.В. Коржова // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2017) : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 грудня 2017 р., м. Суми; у 2-х частинах. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2017. – Ч. 1. – С. 34-35.
3. Нак М. М. Проблема методу при розв'язуванні алгебраїчних задач //Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск 4: В 3-х томах. Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ, 2004. – С. 143-152.

## REFERENCES

1. Spivakovskiy O.V., Kruhlyk V.S. Iierarkhiia komponent rozv'iazannia zadach z kursu Liniina alhebra // Kompiuter u shkoli ta simi. – 2004. – № 6.

2. Bobrytska H.S., Korzhova O.V. Profesiino-oriietovani zavdannia z liniinoi alhebry z elementamy alhorytmizatsii ta prohramuvannia dlia maibutnykh IT-fakhivtsiv // IKh Mizhnarodna naukovo-tekhnichna konferentsiia «Informatsiino-kompiuterni tekhnolohii 2018», 20 kvitnia 2018 r., m. Zhytomyr. Korzhova O.V. Matematychna kompetentnist yak skladova profesiinoi pidhotovky maibutnykh fakhivtsiv z kiberbezpeky /O.V. Korzhova // Naukova diialnist yak shliakh formuvannia profesiinykh kompetentnostei maibutnoho fakhivtsia (NPK-2017) : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 7-8 hrudnia 2017 r., m. Sumy; u 2-kh chastynakh. – Sumy : FOP Tsoma S.P., 2017. – Ch. 1. – S. 34-35.

3. Nak M. M. Problema metodu pry rozviazuvanni alhebraichnykh zadach //Teoriiia ta metodyka navchannia matematyky, fizyky, informatyky: Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk 4: V 3-kh tomakh. T. 1: Teoriiia ta metodyka navchannia matematyky. – Kryvyi Rih: Vydavnychy viddil NatsMetAU, 2004. – S. 143-152.

## ДО ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

### THE PROBLEM OF INFORMATIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE PHYSICAL CULTURE TEACHERS

*Статтю присвячено висвітленню деяких аспектів проблеми інформатизації професійної підготовки вчителів фізичної культури. Підготовка майбутніх учителів фізичного виховання у ЗВО має спиратися на застосування засобів ІКТ у навчальній діяльності та передбачати усвідомлення студентами сучасних технологій як важливого засобу успішної професійної діяльності; формування інформаційно-освітнього середовища ЗВО; систематичне включення студентів в активну педагогічну діяльність із застосуванням ІКТ; спрямування студентів на творчу самореалізацію засобами ІКТ.*

**Ключові слова:** професійна підготовка; майбутні вчителі фізичної культури; інформатизація; інформаційно-комунікативні технології.

*The article is devoted to covering some aspects of the problem of informatization of professional training of physical education teachers. The training of future physical education teachers in free economic education should be based on the use of ICT tools in educational activities and provide students with awareness of modern technologies as an important means of successful professional activity; formation of information and educational environment of ZVO; systematic involvement of students in active pedagogical activities with the use of ICT; directing students to creative self-realization through ICT.*

**Key words:** professional training; future physical education teachers; informatization; information and communication technologies.

**Постановка проблеми.** Інформатизація професійної підготовки вчителів фізичної культури передбачає масове залучення ІКТ у цей процес. Сучасний рівень розвитку освіти та науки висуває підвищені вимоги до компетентності фахівців фізичної культури, що потребує суттєвих змін у їхній професійній підготовці. Конкуренція на ринку праці передбачає перехід до ефективніших форм фізкультурно-оздоровчої та спортивної роботи з учнівською молоддю, а реалізація прогресивних ідей галузі ФКіС у практиці загальноосвітньої школи

вимагає підготовки висококваліфікованих учительських кадрів, зокрема з урахуванням тенденцій до інформатизації професійної освіти.

**Мета статті** – висвітлення деяких аспектів проблеми інформатизації професійної підготовки вчителів фізичної культури.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Інформаційно-комунікаційні технології впевнено увійшли в діяльність фахівців із фізичної культури і спорту, зокрема для біомеханічного аналізу техніки руху спортсменів, проектування тактичних схем ведення спортивної боротьби, дослідження функціонального стану спортсменів, оцінювання адаптаційних можливостей особистості до фізичного навантаження тощо.

Це обумовило появу низки досліджень щодо підготовки майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту на основі ІКТ: Г. Генсерук [2], Л. Денисової [3], Ю. Драгнева [4], Р. Клопова [5] та інших. У низці робіт [1; 7] розглядаються проблеми інформатизації вищої освіти в галузі ФКіС, застосування ІКТ у фізичній культурі та спорті з метою підвищення ефективності освітнього процесу, оптимізації фізичних навантажень на основі індивідуальної діагностики адаптивного стану людей, що займаються фізичною культурою і спортом.

Розроблено доволі широкий спектр комп'ютерних програм для фахівців різних напрямів ФКіС, що мають оздоровчу, навчальну, тренувальну спрямованість. Їх апробація доводить, що застосування ІКТ у галузі фізичної культури і спорту оптимізує тренувальний процес, діяльність педагогів і спортсменів, сприяє їхній взаємодії, що свідчить про формування готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності.

Окремі їх елементи можуть продуктивно використовувати і вчителі фізичного виховання у ЗЗСО. Водночас, сучасний рівень інформатизації освіти пов'язаний із розробленням і впровадженням уже не фрагментів ІКТ, а електронних навчально-методичних комплексів дидактичного забезпечення на основі новітніх технологій та електронних освітніх ресурсів.

**Виклад основного матеріалу.** Серед основних цілей, що досягаються у процесі інформатизації, виокремлюють такі:

- покращення якості навчання завдяки більш повному використанню доступної інформації та полегшення її пошуку;
- підвищення ефективності освітнього процесу завдяки його індивідуалізації та інтенсифікації;
- реалізація перспективних форм, методів навчання із орієнтацією на інноваційні технології у галузі ФКіС;
- підвищення продуктивності підготовки з різних дисциплін завдяки можливостям візуалізації та мультимедійності навчальної інформації;
- інтегрування всіх видів освітньої діяльності під час вивчення дисциплін у межах єдиної методології, що базується на застосуванні ІКТ;
- підготовка студентів до оптимального виконання інформатичної складової майбутньої професійної діяльності та життєдіяльності в інформаційному суспільстві.

Підготовка майбутніх учителів фізичного виховання у ЗВО має спиратися



на застосування засобів ІКТ у навчальній діяльності та передбачати:

- усвідомлення студентами сучасних технологій як важливого засобу успішної професійної діяльності;
- формування інформаційно-освітнього середовища ЗВО;
- систематичне включення студентів в активну педагогічну діяльність із застосуванням ІКТ;
- спрямування студентів на творчу самореалізацію засобами ІКТ.

Оволодіння ІКТ і робота з інформацією є одним із визначальних компонентів професійної підготовки будь-якого фахівця, зокрема й у галузі фізичної культури і спорту. Розробники освітньо-кваліфікаційної характеристики й освітньо-професійної програми підготовки майбутнього вчителя фізичного виховання приділили належну увагу наповненню комплексу компетентностей інформатичною складовою, наголошуючи на оволодінні сучасною навчально-методичною та науково-дослідною інформацією, розвиток навичок використання програмних засобів, інформаційних продуктів, сервісів мережі Інтернет відповідно до завдань, що постають перед учителем у сучасному інформаційно-освітньому просторі. Це вимагає розроблення й упровадження в освітній процес відповідних програм і курсів, спрямованих на оволодіння інформатичною компетентністю та накопичення студентами особистого досвіду використання ІКТ у професійній діяльності [6].

На погляд українських дослідників, у ЗВО галузі ФКіС доцільним є вивчення спецкурсу «Інформаційні технології у фізичному вихованні школярів», що забезпечує зростання рівня загально-методичного та індивідуально-особистісного компонентів готовності до професійно-педагогічної інноваційної діяльності вчителя фізичного виховання.

Нині у вищій школі актуальним є питання комплексного забезпечення усіх навчальних дисциплін електронними освітніми ресурсами. В. Биков характеризує їх як сукупність електронних інформаційних об'єктів (документів, відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів та ін.), інформаційно-об'єктне наповнення електронних інформаційних систем (електронних бібліотек, архівів, банків даних, інформаційно-комунікаційних мереж та ін.), призначених для інформаційного забезпечення системи освіти [1]. Це дозволить:

- ефективно управляти діяльністю із самостійного вивчення навчальної дисципліни;
- стимулювати навчально-пізнавальну діяльність з опанування інноваційних видів дій;
- забезпечувати раціональне поєднання різноманітних видів навчально-пізнавальної діяльності з урахуванням дидактичних можливостей кожного з них відповідно до рівня засвоєння навчального матеріалу;
- раціонально поєднувати різноманітні технології представлення навчального матеріалу (текст, графіку, аудіо, відео, анімацію);
- використовувати розміщені матеріали для проведення віртуальних семінарів, ділових ігор, роботі в проектах тощо.

Ми погоджуємося з думкою Л.В. Денисової [3], О.І. Шапран [8], що завдяки

використанню Інтернет-ресурсів, що забезпечують доступ до практично необмеженого обсягу інформації та його аналітичного опрацювання, у галузі фізичної культури і спорту створюються нові навчальні та наукові можливості, що сприяє формуванню готовності майбутніх учителів фізичної культури до інноваційної професійної діяльності.

**Висновки.** Беззаперечно, що майбутній учитель фізичної культури має здобути фундаментальну інформатичну підготовку у галузі ФКіС, яка забезпечить йому дієві знання, професійні компетентності, що виходять за межі шкільної програми фізичного виховання. У всіх фундаментальних працях з питань підготовки майбутніх учителів фізичної культури підкреслюється, що вивчення студентами закладів вищої освіти будь-якого курсу зі спортивно-педагогічної підготовки має оптимально поєднуватися з потребами майбутньої професійної діяльності та забезпечувати підготовку висококваліфікованих кадрів.

### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю., Лапінський В. В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. № 2 (98). С. 3–6.
2. Генсерук Г. Р. Підготовка майбутніх учителів фізичної культури до застосування інформаційних технологій у професійній діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Тернопіль, 2005. 20 с.
3. Денисова Л. В. Гіпермедійне інформаційне середовище навчання як засіб професійної підготовки фахівців з фізичного виховання і спорту: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2010. 22 с.
4. Драгнев Ю. В. Професійний розвиток майбутнього вчителя фізичної культури в умовах інформаційно-освітнього простору: теорія та практика : монографія. Луганськ : ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка», 2013. 475 с.
5. Клопов Р. В. Професійна підготовка майбутніх фахівців фізичного виховання і спорту із застосуванням інформаційних технологій: теорія і практика : монографія / за ред. С. О. Сисоевої. Запоріжжя : Вид-во Запорізького національного ун-ту, 2010. 386 с.
6. Петров П. К. Современные информационные технологии в подготовке специалистов по физической культуре и спорту (возможности, проблемы, перспективы). URL : <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/1999N10/p6-9.htm>.
7. Федоров А. Проблемы информатизации системы высшего физкультурного образования. URL : <http://lib.sportedu.ru/GetText.idc?TxtID=550>.
8. Шапран О. І. Доброскок І. І., Коцур В. П., Нікітчина С. О. Інноваційні педагогічні технології: теорія та практика використання у вищій школі. Переяслав-Хмельницький : Видавництво С.В. Карпук, 2008. 285 с.

### REFERENCES

1. Bykov V. Yu., Lapinsky V.V. Methodological and methodical bases of creation and use of electronic means of educational appointment. Computer at school and family. 2012. № 2 (98). P. 3–6.

2. Genseruk G.R. Preparation of future teachers of physical culture for application of information technologies in professional activity: author's ref. dis. ... Cand. ped. Science: 13.00.04. Ternopil, 2005. 20 p.

3. Denisova L.V. Hypermedia information learning environment as a means of professional training of specialists in physical education and sports: author's ref. dis. ... cand. ped. Science: 13.00.04 / Nat. University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Kiyv, 2010. 22 p.

4. Dragnev Yu. V. Professional development of the future teacher of physical culture in the conditions of information-educational space: theory and practice: monograph. Luhansk: Luhansk Taras Shevchenko National University, 2013. 475 p.

5. Klopov R.V. Professional training of future specialists in physical education and sports with the use of information technologies: theory and practice: monograph / ed. S.O. Sysoeva. Zaporozhye: Publishing House of Zaporozhye National University, 2010. 386 p.

6. Petrov P.K. Modern information technologies in the training of specialists in physical culture and sports (opportunities, problems, prospects). URL : <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/1999N10/p6-9.htm>.

7. Fedorov A. Problems of informatization of the system of higher physical education. URL : <http://lib.sportedu.ru/GetText.idc?TxtID=550>.

1. Shapran O.I., Dobroskok I.I., Kotsur V.P., Nikitchina S.O. Innovative pedagogical technologies: theory and practice of use in higher school. Pereyaslav-Khmelnysky: Publishing House Karpuk S.V., 2008. 285 p.

С. А. Лазоренко

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
завідувач кафедри спортивних дисциплін і фізичного виховання  
Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка  
ORCID: 0000-0001-6493-8514

*S. Lazorenko*

Makarenko Sumy State Pedagogical University

## ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВА КУЛЬТУРА : ЗАСАДИ ЇЇ РОЗВИТКУ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ

### INFORMATION AND DIGITAL CULTURE: PRINCIPLES OF ITS DEVELOPMENT IN FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

*Статтю присвячено висвітленню методологічних підходів до розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС. Визначені методологічні підходи (цілісний, професійно особистісний, діяльнісний, середовищний) дозволяють охарактеризувати професійну підготовку майбутніх фахівців ФКіС як керований процес впливу на розвиток їх інформаційно-цифрової культури в межах ЗВО. Враховуючи складність системи методологічних підходів, можна стверджувати, що жоден з них не може бути реалізованим повною мірою у відриві від їх сукупності.*

**Ключові слова:** професійна підготовка; майбутні фахівці фізичної культури і спорту; інформаційно-цифрова компетентність; методологічні підходи.

*The article is devoted to the coverage of methodological approaches to the development of information and digital culture of future specialists of FCiS. Certain methodological approaches (holistic, professionally personal, activity, environmental) allow to characterize the professional training of future specialists of FCiS as a controlled process of influencing the development of their information and digital culture within the Free Economic Zone. Given the complexity of the system of methodological approaches, it can be argued that none of them can be fully implemented in isolation from their totality.*

**Key words:** professional training; future specialists in physical culture and sports; information and digital competence; methodological approaches.

**Постановка проблеми.** Сучасна система освітнього процесу не може залишитися осторонь від глобального процесу інформатизації суспільства та освіти. Новітні тенденції соціуму вимагають розвитку системи освіти, зокрема підготовки майбутніх фахівців фізичної культури та спорту (ФКіС), на засадах

інформаційних технологій, створенні та функціонуванні належного високотехнологічного та високоякісного інформаційно-освітнього середовища. Його значення останнім часом зростає і якісно впливає на процес формування та розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС.

**Мета статті** – висвітлення методологічних підходів до розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розвиток педагогіки як теорії та практики освіти потребує належної систематизації ідей і результатів наукових розвідок. Тому розглядаємо специфічні ідеї та теорії вдосконалення змісту та методів вищої професійної фізкультурної освіти, організації та управління вищою фізкультурною освітою (В. Агеєв, В. Бальсевич, А. Барабанов, О. Вацеба, М. Віленський, Н. Зволінська, Т. Круцевич, П. Лесгафт, В. Маслов, Л. Матвєєв, В. Платонов, Є. Приступа, А. Тер-Ованесян, Б. Шиян та ін.); сучасні концепції фізичної культури та фізкультурної підготовки; модернізації професійної підготовки фахівців фізичної культури тощо.

На сучасному етапі в освітньому просторі для опису навичок і компетентності у сфері інформаційних технологій одночасно використовується низка понять, зокрема «цифрова компетентність», «інформаційно-цифрова компетентність», «інформаційно-комунікаційна компетентність», «медіа-компетентність», «цифрова грамотність», «цифрова культура». Серед них виділяємо поняття «інформаційно-цифрова культура» як здатність людини застосовувати інформаційно-цифрові технології в житті, навчанні та роботі, постійно й автономно розвивати її.

**Виклад основного матеріалу.** В основу нашого дослідження, що стосується розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС, покладено праксеологію як загальну методологію, що розглядає способи діяльності (у тому числі мисленнєвої) з погляду їх практичних властивостей, тобто їх ефективності. Сутність праксеологічної теорії полягає в організації практичної діяльності фахівця з позиції її максимальної результативності та доцільності. Для педагогів праксеологія виступає методологічною основою оволодіння навичками професійного функціонування в освітньому просторі (професійно-педагогічної компетентності), передумовою до формування умінь ефективного виконання освітньої діяльності.

У процесі розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС ми дотримуємося положень системного підходу. Системний підхід, як вказує М. Каган [3], відображає загальний зв'язок і взаємообумовленість явищ і процесів навколишньої дійсності. Це дозволяє розглядати професійну підготовку майбутніх учителів фізичної культури у закладах вищої освіти як відкриту педагогічну систему, яка передбачає сукупність взаємопов'язаних компонентів: системотвірних факторів, мети, принципів, умов і суб'єктів педагогічного процесу, змісту освіти, форм і методів педагогічного процесу, засобів навчання й виховання, критеріїв ефективності освітнього процесу тощо.

Відкритий характер освітніх систем є підставою для застосування синергетичного підходу до вирішення педагогічних проблем. На думку

В. Кременя [4], педагогічна синергетика дає можливість по-новому підійти до розроблення проблем розвитку педагогічних систем і педагогічного процесу, розглядаючи їх насамперед із позиції відкритості, співтворчості та орієнтації на саморозвиток. Цей методологічний підхід склався порівняно недавно та з успіхом використовується в дослідженні освітніх процесів, зокрема розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС.

Аналіз основних дефініцій синергетики в педагогічному контексті (самоорганізація, відкритість, нелінійність і нерівновага, біфуркація, хаос, випадковість, атрактор, флуктуація) переконує в евристичних можливостях і доцільності використання цієї методологічної концепції в побудові моделей освітніх систем. При цьому, передусім, доцільно розглядати систему формування особистості як соціальне явище, що самоорганізується та саморозвивається. Зокрема, модель педагогічної системи розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС має бути не лише відкритою, а й спрямованою, насамперед, на створення умов для самостійної роботи студентів.

Другий рівень методології вищої професійної освіти галузі фізичного виховання – рівень загальнонаукових підходів. Цей рівень поглиблює уявлення про перетворення внутрішнього світу людини, що вимагає максимального врахування розмаїття факторів розвитку, навчання, виховання та стає можливим тільки на основі використання всього комплексу наук про людину. Загальнонауковими є системний, алгоритмічний, системно-оптимізаційний, структурно-функціональний, кібернетичний, імовірнісний, генетичний принципи, принципи історизму, каузальності, об'єктивності, науковості, методи моделювання, формалізації та ін. До цього рівня відносять знання про загальнонаукові методи емпіричного (спостереження, опис, вимірювання, експеримент) і теоретичного (абстрагування, ідеалізація, формалізація тощо) дослідження, а також спільні для них (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення тощо). До загальнонаукового рівня стосовно педагогічних досліджень належать також психологічні теорії діяльності (асоціативно-рефлекторна, поетапного формування розумових дій, змістового узагальнення тощо). До цього рівня можуть бути також віднесені антропологічний підхід, загальні поняття інноваційного підходу та теорії оптимізації.

Цілісний підхід – найбільш загальний і широкий спосіб охоплення пізнаваних явищ. Як зазначено в роботах І. Зязюна [2] та ін., цілісний підхід у педагогічному дослідженні орієнтує на осмислення педагогічної реальності як єдиного системного цілого, забезпечуючи тим самим «багаторівневий перехід від абстрактно-формальних пластів знання до пластів конкретно-змістових». Розуміння цих особливостей допомагає повноцінно використовувати цілісний підхід як методологічну основу взаємопов'язаної діяльності педагогів ЗВО і студентів – майбутніх фахівців ФКіС; створення цілісної системи їхньої підготовки; обґрунтування завдань, змісту та структури навчального матеріалу, форм і методів навчання, проектування та проведення теоретичного та практичного навчання.

Оскільки в межах нашого дослідження професійну підготовку майбутнього

фахівця ФКіС ми розуміємо як формування його всебічно розвиненої особистості з розвиненою інформаційно-цифровою культурою, то доцільним є використання професійно особистісного підходу. Його теоретичне обґрунтування представлено у роботах А. Маркової [6] та ін. Перспективи його застосування пов'язані з цілісним аналізом феномену особистості професіонала, що передбачає поєднання в одному теоретико-методологічному полі всіх цілей формування та розвитку людини в системі освіти. Водночас реалізація такого підходу вимагає створення атмосфери співробітництва, співуправління та самоуправління, розвитку активності та самостійності кожного студента тощо. Усіх цих вимог в обов'язковому порядку належить дотримуватися у процесі розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС, що вимагає диференціювання змісту навчання, засобів, форм і методів організації навчально-виховної діяльності, врахування особистісних й індивідуальних особливостей студентів, рівня їхньої ціннісно-мотиваційної, інтелектуальної та смислової готовності до професійного навчання, самоосвіти, самовиховання та саморозвитку.

Основним положенням діяльнісного підходу є провідна роль діяльності у процесі формування особистості (Г. Атанов [1] та ін.). Зазначимо, що професійне становлення особистості відбувається за внутрішніми закономірностями і виступає як специфічна форма соціального і професійного розвитку майбутнього фахівця. Повноцінний розвиток особистості, зокрема в межах фізичного виховання, забезпечується, безперечно, лише активною, емоційно насиченою діяльністю, що сприяє задоволенню потреб людини. Діяльнісний підхід у розвитку інформаційно-цифрової культури майбутніх фахівців ФКіС визначає організацію роботи викладачів і студентів у єдності концептуально-стратегічної, організаційно-проектувальної та процесуально-операційної складових освітнього процесу, сприяє обґрунтуванню педагогічних умов ефективної підготовки до певного виду діяльності, а також успішної реалізації цих умов.

Середовищний підхід у вихованні розглядається в роботах Ю. Мануйлова [5]. Автор під середовищним підходом розуміє теорію і технологію опосередкованого керування (через середовище) процесами формування і розвитку особистості. Середовищний підхід у фізичному вихованні – це спосіб побудови освітнього процесу, в якому акценти в діяльності викладача зміщуються з активного впливу на особистість того, хто навчається, в область побудови середовища освітньої установи як сукупності умов і можливостей, що містяться в просторово-предметному і соціокультурному оточенні, для саморозвитку і самовираження особистості засобами масового спорту.

Усі розглянуті методологічні підходи у комплексі передбачають специфічний аналіз психолого-педагогічних проблем, виявлення та співставлення їх значущості, пропонують свої шляхи та методи розв'язання цих проблем, визначають необхідну стратегію та дозволяють зробити орієнтовний прогноз успішності певних педагогічних дій.

**Висновки.** Визначені методологічні підходи (цілісний, професійно особистісний, діяльнісний, середовищний) дозволяють охарактеризувати

професійну підготовку майбутніх фахівців ФКіС як керований процес впливу на розвиток їх інформаційно-цифрової культури в межах ЗВО. Враховуючи складність системи методологічних підходів, можна стверджувати, що жоден з них не може бути реалізованим повною мірою у відриві від їх сукупності.

#### **Список використаних джерел**

1. Атанов Г. О. Теорія діяльнісного навчання. Київ : Кондор, 2007. 370 с.
2. Зязюн І. А. Педагогічне наукове дослідження в контексті цілісного підходу. *Порівняльна професійна педагогіка*. 2011. Вип. 1. С. 19 – 30.
3. Каган М. С. Системный подход и гуманитарное знание. Ленинград : ЛГУ, 1991. 384 с.
4. Кремень В. Педагогічна синергетика : понятійно-категоріальний синтез. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2013. №3. С.3-19.
5. Мануйлов Ю. С. Средовой подход в воспитании : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01. Москва, 1997.
6. Маркова А. К. Психология профессионализма. Москва : МГФ «Знание», 1996. 308 с.

#### **REFERENCES**

1. Atanov G.O. Theory of activity training. Kyiv: Condor, 2007. 370 p.
2. Zyazyun I.A. Pedagogical research in the context of a holistic approach. *Comparative professional pedagogy*. 2011. Issue. 1. P. 19 – 30.
3. Kagan M.S. System approach and humanitarian knowledge. Leningrad: LSU, 1991. 384 p.
4. Kremen V. Pedagogical synergetics: conceptual and categorical synthesis. *Theory and practice of social systems management*. 2013. №3. P.3-19.
5. Manuilov Yu. S. Environmental approach in education: dis. ... Dr. Ped. Science : 13.00.01. Moscow, 1997.
6. Markova A.K. Psychology of professionalism. Moscow: "Znania", 1996. 308 p.



**Н.В. Кайдан**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0002-4184-8230

N. Kaydan

Donbas State Pedagogical University

**В.П. Кайдан**

Машинобудівний коледж Донбаської державної машинобудівної академії

ORCID: 0000-0003-2008-3539

V. Kaydan

Engineering college Donbass state engineering academy

## ХМАРНІ СЕРВІСИ ЯК КОМПОНЕНТ ПРОЦЕСУ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

### CLOUD SERVICES AS A COMPONENT OF TEACHING MATHEMATICAL SUBJECTS

*У статті висвітлено, як впровадження використання хмарних технологій дозволяє вирішити широке коло питань, які виникають при викладанні математичних дисциплін, поєднує у собі практичну та теоретичну частини курсу, а також сприяє індивідуалізації процесу навчання, робить його інтерактивним. Однак слід зазначити, що широкому застосуванню хмарних технологій заважають проблеми методичного характеру, зокрема поєднання традиційного навчання та використання комп'ютерних технологій.*

**Ключові слова:** *хмарні сервіси, комп'ютерні технології, математичні дисципліни, процес навчання.*

*The article highlights how the introduction of the use of cloud technologies allows to solve a wide range of issues that arise in the process of teaching mathematical disciplines, combines practical and theoretical parts of the course, as well as contributes to the individualization of the learning process, making it interactive. However, it should be noted that the widespread use of cloud technology is hampered by methodological problems, including the combination of traditional learning and the use of computer technology.*

**Keywords:** *cloud services, computer technology, mathematical sciences, educational process.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Окрім загальновизнаних класичних вимог до сучасного педагога, таких як знання свого

предмету чи дисципліни, наявності педагогічної майстерності та розвинутих комунікативних здібностей, в останній час увагу приділяють ще й навичкам обробки інформації. Серед критеріїв, що визначають якість роботи педагога можна зазначити здатність до аналізу роботи колег й синтезу власних ідей та їх реалізації, швидкість опрацювання інформації, тобто оперативність внесення необхідних змін у вже сформований навчальний процес. Саме на швидкість опрацювання інформації в наш час здебільшого впливає розвиток вмінь та навичок застосування в практичній діяльності комп'ютерних технологій.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Особлива увага до навчання школярів та реформування загальноосвітньої школи внесли свій позитивний вплив, забезпечивши велику кількість наукових та методичних праць з використання комп'ютерних технологій. На противагу цьому, для вищої та передфахової вищої освіти цього бракує. Однак значна кількість науковців опрацювала матеріал, що може використовуватись на будь-яких ланках освіти. Зокрема, В. Глушков, М. Жалдак, А. Ясінський створили своєрідний фундамент інформаційної культури, а П. Атаманчук, В. Биков, А. Єршов, Ю. Жук, М. Кадемія, Н. Морзе, С. Проскура, С. Семеріков, Ю. Рамський та ін. розглядали функції, місце та значення інформаційних технологій у навчальному процесі.

**Формулювання мети статті.** У даній статті авторами наводиться аналіз позитивних та негативних сторін використання комп'ютерних технологій навчання під час викладання математичних дисциплін та пропонуються умови, дотримання яких, на їх думку, допоможе усунути деякі існуючі проблеми.

**Виклад основного матеріалу.** Викладання математичних дисциплін невід'ємно пов'язано з використанням як самої комп'ютерної техніки, так і застосуванням комп'ютерних технологій. Це можна пояснити навіть тим фактом, що персональний комп'ютер з'явився як реалізація певних математичних моделей. А в наш час він забезпечує ефективність навчального процесу тим, що дає змогу учням опрацювати величезну кількість моделей, недоступних у реальному житті. [2]

Логічно, що початок такого застосування комп'ютерних технологій починається ще у школі, після чого він триває під час навчання в закладах вищої та передфахової вищої освіти. І в такому випадку слід пам'ятати про певні зміни, зокрема про зміну обсягів та змісту інформаційного потоку, з якою зустрічаються студенти під час післяшкільної освіти.

Крім того, слід зауважити, що зміни відбуваються й завдяки тому, що в навчальних закладах різного рівня існують неоднакові співвідношення між кількістю та змістом аудиторної та самостійної роботи. Якщо ж для школярів поняття самостійної роботи здебільшого відноситься до необов'язкового та власно визначеного за змістом та обсягом опрацювання матеріалу з окремих предметів, то у вищій школі – це обов'язкове опрацювання значного обсягу навчального матеріалу. Заклади передфахової вищої освіти у цьому посідають проміжне місце.

Окрім указаних вище, в організації навчального процесу існує ще багато

відмінностей. До них можна віднести різні форми поточного та підсумкового контролю, розподіл занять за видами, мета та реалізація процесу проведення лабораторних, практичних та семінарських занять. Наприклад, якщо в передфаховій вищій та вищій школі практична робота – це, перш за все, опрацювання практичних навичок, то в загальноосвітній – це ознайомлення з явищами, приладами та перевірка відомих законів, співвідношень тощо. Саме тому використання комп'ютерних технологій у передфаховій вищій та вищій школі має бути обов'язковим, оскільки дає змогу опрацювати значно більшу кількість варіацій однієї моделі. Лабораторно-практичні заняття з математичних дисциплін та предметів, що проводяться за допомогою комп'ютерної техніки, є майже єдиним способом опрацювання більшості моделей процесів, необхідних для подальшого розуміння особливостей професійної діяльності. Вони дозволяють зробити аналіз і синтез інформації, порівняти результати експериментів, проводити експеримент будь-яку кількість разів. Усе це дозволяє не лише студенту краще засвоїти матеріал, а й викладачеві більш якісно оцінити результати навчання та ввести необхідні корективи.

Крім того, сама наявність змін у ритмі життя через зміну навчального закладу може викликати певну стресову ситуацію. Враховуючи схильність сучасної молоді до дистанційного спілкування, є логічним припустити, що застосування комп'ютерних технологій має потенціал до подолання цієї проблеми. Хоча, обов'язково слід зауважити, це має бути дидактично обґрунтована система заходів з активізації пізнавальної діяльності, мотивації навчання, формування готовності до майбутньої професії тощо.

Використання комп'ютерних технологій дозволяє опрацьовувати значно більший обсяг інформації, ніж просте опрацювання паперових підручників і посібників. Фактично, навчальний матеріал класичної «версії» навчання став лише частиною того, що зараз використовують викладачі в своїй діяльності. Навіть один електронний підручник може містити в собі декілька десятків електронних версій паперових підручників за певною тематикою.

Хоча саме по собі застосування комп'ютерних технологій може сприяти зростанню якості навчання, це стає можливим лише за умови активізації пізнавального інтересу, оскільки без його наявності можлива зворотна реакція – відмова від комп'ютерної техніки й самого процесу навчання через уявну «складність», яка може постати перед здобувачем освіти. Ефект присутності, комп'ютерні моделі явищ і процесів, побудова інтерактивних графіків і систематизованих таблиць за допомогою комп'ютеру підвищують результативність навчання, оскільки такий спосіб дає змогу «зменшити» використовуваний інструментарій, начебто зменшуючи складність самого навчання. Крім того, це дає змогу розвивати індивідуальний підхід у навчанні, що, знов-таки, позитивно впливає на активізацію пізнавального інтересу. [5]

Серед компонентів електронного навчання присутні хмарні обчислення, які реалізуються через мережеві технології як засіб транспортування даних. Їх поява обумовлена наявністю мережевих технологій та належать вони до хмарних сервісів [1]. Окремим випадком індивідуалізації навчання є застосування

студентами великої кількості різних онлайн-ресурсів, вибір яких здійснюється ними самими в залежності від очікуваних результатів.

До таких ресурсів відносяться різноманітні онлайн калькулятори, наприклад, за посиланням <https://programforyou.ru/calculators/postroenie-tablitsi-istinnosti-sknf-sdnf> можна користуватись сервісом, який дозволяє швидко будувати таблицю істинності для довільної булевої функції або її вектора, знаходити досконалу диз'юнктивну і досконалу кон'юнктивну нормальні форми, знаходити представлення функції у вигляді полінома Жегалкіна, будувати карту Карно і класифікувати функцію по класах Поста.

За посиланням <https://allcalc.ru/node/1810> розміщено калькулятор, який буде кола Ейлера та діаграми Венна за заданою формулою.

Ще один корисний ресурс – Graph Online, який доступний за адресою <http://graphonline.ru>. Це безкоштовний сервіс, призначений для візуалізації графу й пошуку найкоротшого шляху на графі, пошуку Ейлерового циклу. Також він надає користувачу безліч допоміжних функцій для полегшення роботи, а саме можливість збереження та завантаження графа з підтримкою збереження візуального представлення, швидке перетворення між усіма підтримуваними типами, визначення вигляду вершин, дуг, фону, режим конструктора тощо. [3]

Окремо треба виділити такі хмарні ресурси, як системи комп'ютерної математики. Прикладом таких систем є Math Partner, яка доступна за адресою <http://mathpar.com>. Цей сервіс дозволяє створювати свій власний хмарний математичний «Зошит», у якому користувач виконує необхідні математичні розрахунки. Для забезпечення якісної та комфортної роботи цей сервіс надає доступ до великого обсягу довідникового матеріалу з прикладами. Є можливість зберегти як постановку задачі, так і її розв'язок. При цьому можна зберігати й текстовий вигляд, і зображення. [4]

Багато корисних хмарних сервісів можна знайти, якщо зацікавити студентів пошуком ресурсів які спростять їм задачу перевірки чи візуалізації отриманих результатів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.**

У більшості випадків запорукою успіху навчального процесу є взаємодія «викладач-студент», результат якої дуже часто визначається професійною компетентністю та педагогічною майстерністю викладача та мотивацією до наукового та творчого розвитку особистості студента. Така діяльність має дуже гарні результати, якщо студент йде шляхом пошукової та дослідницької роботи. Для розвитку навичок, необхідних для такої діяльності, переважно підходять лабораторно-практичні заняття з використанням комп'ютерних технологій.

Ми переконані, що використання комп'ютерних технологій з урахуванням індивідуалізації процесу навчання може суттєво підвищити якість результатів освітнього процесу, а індивідуалізацію процесу можна реалізувати, наприклад, за рахунок використання великої кількості доступних хмарних сервісів.

### Список використаних джерел

1. Proskura S., Lytvynova S. The approaches to Web-based education of computer science bachelors in higher education institutions. Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019), Kryvyi Rih, Ukraine, December 20, 2019, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2643, pp. 609-625.
2. Кайдан Н., Кайдан В. Комп'ютерні технології як компонент процесу викладання природничо-математичних дисциплін. Гуманізація навчально-виховного процесу: збірник наукових праць. Вип. LXX, Ч.ІІ, 2014, с.24-30.
3. Кайдан Н., Кракова А., Жадан С., Смоляр А. Застосування хмарних сервісів Math Partner та Graph Online при розв'язуванні задач з теорії графів. Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. Вип. 10, 2020, с. 89-95.
4. Малашонок Г. Хмарна математика MathPartner у Києво-Могилянській академії. Наукові записки НаУКМА. Комп'ютерні науки. Т. 198, 2017, с. 27-35.
5. Маркова О., Семеріков С., Стрюк А. Хмарні технології навчання: витоки. Інформаційні технології і засоби навчання. Т. 46, вип. 2, 2015, с. 29-44.

### REFERENCES

1. Proskura S., Lytvynova S. The approaches to Web-based education of computer science bachelors in higher education institutions. Proceedings of the 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2019), Kryvyi Rih, Ukraine, December 20, 2019, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2643, pp. 609-625.
2. Kaydan N., Kaydan V. Computer technologies as a component of the process of teaching natural sciences and mathematics. Humanization of the educational process: a collection of scientific papers. Issue. LXX, Vol.II, 2014, P.24-30.
3. Kaydan N., Krakowa A., Zhadan S., Smolyar A. Application of cloud services Math Partner and Graph Online in solving problems in graph theory. Collection of scientific works of the physics and mathematics faculty of DSPU. Issue. 10, 2020, P. 89-95.
4. Malashonok G. Cloudy mathematics MathPartner at the Kyiv-Mohyla Academy. Scientific notes of NaUKMA. Computer Science. Volume. 198, 2017, с. 27-35.
5. Markova O., Semerikov S., Stryuk A. Cloud learning technologies: origins. Information Technologies and Learning Tools. Volume 46, Issue. 2, 2015, с. 29-44.

## ПЕДАГОГІЧНИЙ ДИЗАЙН ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ЕФЕКТИВНОГО ДИСТАНЦІЙНОГО КУРСУ

### PEDAGOGICAL DESIGN AS A NECESSARY CONDITION FOR AN EFFECTIVE DISTANCE COURSE

*У статті розглянуті питання використання технологій педагогічного дизайну. Висвітлено принципи педагогічного дизайну, що визначають основи якісної й планомірної розробки навчального курсу та максимально повну передачу потрібної інформації в доступній для студентів формі. Проаналізовано моделі педагогічного дизайну та можливості їх використання під час проектування дистанційних курсів. Розкрито складові дистанційного курсу з урахуванням технологій педагогічного дизайну.*

**Ключові слова:** педагогічний дизайн, дистанційний курс, дистанційне навчання.

*This article is devoted to the issues of using pedagogical design technologies. The principles of pedagogical design, which determine the foundations of qualitative and systematical development of the course and the most complete transfer of the necessary information in the accessible to students form, are highlighted. The models of pedagogical design and the possibilities of using them while designing distance courses are analyzed. The components of the distance course considering the technologies of pedagogical design are revealed.*

**Keywords:** pedagogical design, distance course, distance learning.

#### **Постановка проблеми в загальному вигляді.**

Сучасний ринок праці передбачає високі вимоги до професіоналізму, культури та особистісних характеристик викладача, а підготовка заняття з використанням комп'ютерних технологій вимагає певної підготовки педагога. Одна з основних тенденцій розвитку освіти в усьому світі полягає в упровадженні електронного навчання та дистанційних освітніх технологій. Якщо ще кілька років тому затребувані були будь-які навчальні матеріали в електронному вигляді, то зараз користувачі стали більш освіченими, досвідченішими й перебірливими. Нові цілі освіти призводять до пошуку інструментів для їх досягнення. Уміти ефективно працювати дистанційно, добре розумітися на технологіях та бути медіаграмотним стає важливою необхідністю

сучасності. Зараз перед кожним викладачем і вчителем постало завдання, як відпрацювати ці навички разом з учнями та студентами в реальному часі під час дистанційного навчання. В таких умовах для вишів і авторів електронних курсів питання педагогічного дизайну набувають першорядного значення.

Метою статті є аналіз можливостей технологій педагогічного дизайну для створення дистанційного курсу.

### **Аналіз досліджень і публікацій.**

Поняття педагогічного дизайну (instructional design) походить від терміну «освітні технології» (instructional technology), в якому на самому початку переважав технічний ухил. Освітні технології включали різні медіа та матеріальні ресурси, за допомогою яких інформація передавалася учням. Витоки педагогічного дизайну лежать в США. Засновниками цього наукового напрямку є Роберт Ганье, Леслі Брідж, Джон Фланаган, Роберт А. Райзер.

Застосування педагогічного дизайну при створенні дистанційних курсів надає можливість спланувати освітній процес так, щоб він був найбільш ефективним і результативним та технологічно спроектованим. Організаційно-педагогічні основи дистанційної навчання, підходи до його організації у своїх працях висвітлювали В. Биков, Ю. Богачков, Р. Гуревич, В. Олійник, Ю. Пасічник, Є. Полат, О. Спірін, П. Стефаненко та ін.

### **Виклад основного матеріалу.**

При розробці дистанційного курсу важливо забезпечити доступність відтворення його змісту, можливість застосування отриманих знань на практиці. Організація курсу дистанційного навчання це робота команди й правильна координація роботи між учасниками процесу. Але найчастіше усю роботу поєднує в собі автор курсу, тому що автор може найбільш якісно представити свій курс для учнів і студентів.

Основним положенням створення ефективних електронних навчальних курсів є технології педагогічного дизайну. Педагогічний дизайн, який представляє собою послідовність операцій і процедур, дозволяє проектувати затребувані й ефективні освітні продукти.

Педагогічний дизайн – це системний підхід до побудови навчального процесу, згідно з яким його зміст, методика та організація підпорядковані цілі навчання. Питання педагогічного дизайну охоплюють способи подання навчального матеріалу та послідовність його викладу, поєднання теорії та практики, створення освітньої траєкторії, використання різних видів навчального навантаження, прийоми залучення уваги студентів, формування їх мотивації й бажання продовжувати навчання, варіанти взаємодії учасників навчального процесу і низку суміжних питань.

Потрібно виділити дві найважливіші концепції педагогічного дизайну: ретельне опрацювання матеріалу відповідно до цілей навчання та модифікація навчальних курсів у відповідності з поточними результатами навчання.

При розробці навчального курсу важливо забезпечити доступність сприйняття його змісту, можливість застосування отриманих знань на практиці. З цієї позиції в педагогічний дизайн включені принципи Роберта Ганье, одного із

засновників педагогічної дизайну:

- науковості – використання теоретично обґрунтованих і перевірених на практиці прийомів та методів організації навчального матеріалу;
- наочності – виправдане використання під час навчання максимального числа каналів сприйняття інформації;
- доступності науки – забезпечення доступності наукових знань і їх використання учнями; рівень складності знань повинен перебувати в зоні найближчого розвитку учнів;
- зримості мислення – максимальне врахування психології сприйняття й навчання, забезпечення відображення ходу процесу пізнання;
- безперервності та наступності – забезпечення узгодженості навчальних курсів, порядків, правил і засобів їх освоєння;
- комфортності – забезпечення для учнів зручності та ергономічності сприйняття. [2]

Сфера педагогічного дизайну включає в себе аналіз проблем навчання і результатів діяльності, а також створення, розробку, впровадження, оцінку та управління навчальними і не навчальними процесами та ресурсами, спрямованими на вдосконалення освітнього процесу в різних ситуаціях.

Існують різні моделі педагогічного дизайну, які визначають етапи підготовки електронного курсу. Саме модель впливає на швидкість, кількість етапів, принципи, які лежать в основі створення. Підготовка кожного електронного курсу – це проєкт, а його розробка – це завжди етапний процес, який має свої особливості. Сьогодні провідною методикою розробки проєктів є ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) або гнучка ітераційна методика. Моделі педагогічного дизайну беруть за основу загальні моделі проєктного менеджменту та переглядають їхню специфіку. [3]

Великого значення при проєктуванні електронних навчальних курсів в контексті педагогічного дизайну має дотримання послідовності етапів розробки, при якому забезпечується досягнення високої якості підготовки освітнього контенту.

Підготовка освітнього контенту пов'язана з **розв'язанням низки** проблем:

- адаптації прийомів очної подачі матеріалу до дистанційної;
- розробки навігаційної структури, для легкого переходу учнів з одного навчального матеріалу в інший;
- максимальної інтерактивності.

Тому потрібно керуватися принципами теорії когнітивного навантаження по відношенню до електронного навчання: зменшити навантаження на робочу пам'ять студентів, об'єднавши різні джерела інформації, замість того, щоб надавати їх окремо; у завданнях, які потребують навичок розв'язання проблем, уникати вправ, які створюють навантаження на робочу пам'ять. Замість цього пропонувати використовувати завдання або приклади, які проілюструють суть справи; зменшити кількість надмірності в дизайні курсу електронного навчання, щоб зменшити кількість непотрібного навантаження, викликаного повторенням,



яке припадає на робочу пам'ять; використовувати візуальні й слухові методи навчання, щоб збільшити обсяг короткострокової пам'яті студентів, особливо в ситуаціях, коли потрібні обидва типи навчання. [1]

Щодо електронного навчального курсу педагогічний дизайн охоплює всі три складові курсу: технологічну, змістовну, організаційну.

**Технологічна.** В першу чергу, педагогічний дизайнер або автор курсу, які проєктують курс, повинен відповісти на питання, які функціональні можливості системи дистанційного навчання мають принципове значення для побудови ефективної, ергономічної та комфортної взаємодії користувача і курсу. Автор обмірковує, які функціональні можливості допоможуть досягти тих чи інших цілей навчання. Технологічний аспект – це перші обмеження, які повинен враховувати педагогічний дизайнер. Саме технологічний аспект визначає ключові деталі курсу: його формат, знакове вираження, особливості автоматизації управління навчанням і контролюючий пакет. Саме платформа навчання визначає, які дані про учнів та студентів можна отримати в процесі їх навчання і по завершенні курсу.

**Змістовна** складова пов'язана з технологічною. Педагогічний дизайнер повинен обмірковувати дидактичний апарат курсу, в якому будуть закладені різні види роботи з інформацією, починаючи з пасивних і закінчуючи активними та інтерактивними. У його завдання увійде вибір типу контенту: текст, блок-схема, фото, зображення, відео, 3D-модель, анімація. Вибір буде залежати від того, які цілі навчання були поставлені на етапі аналізу, а також від типу студента, його когнітивних можливостей і здібностей. Автор курсу також повинен визначитися із поділом інформації на основну, додаткову й допоміжну та її розміщення відповідно до цього поділу. При роботі зі змістовним аспектом важливо пам'ятати деякі особливості сприйняття дорослої людини. Наприклад, можливості короткострокової пам'яті, особливості читання з екрану, тривалість концентрації уваги й ступінь засвоєваності інформації в тій чи іншій знаковій системі, залежність засвоєваності від виду діяльності.

**Організаційна.** В цьому аспекті педагогічний дизайнер повинен пропрацювати ситуації взаємодії з контентом курсу, сценарії роботи з ним, вибрати обсяг, модель курсу. Організаційний аспект обумовлюється програмою навчання, якій повинен відповідати курс. Від цього залежить обсяг курсу, кількість годин, виділених на його освоєння, його місце в освітній програмі. Все це позначиться на змісті курсу.

**Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.**

В контексті цифровізації освіти педагогічний дизайн може розглядатися як інструмент ергономічного та ефективного створення цифрового освітнього контенту. Педагогічний дизайн надає можливість знайти оптимальне поєднання дистанційного й традиційного навчання; створити мультимедійну середу, оптимальну для кожного конкретного навчального курсу; забезпечити реалізацію індивідуальних освітніх маршрутів і отримання якісної оцінки за результатами навчання.

Рівень компетентності педагогічних працівників освітньої організації, що реалізує освітні програми із застосуванням електронного навчання, дистанційних освітніх технологій в питаннях використання нових інформаційно-комунікаційних технологій при організації навчання відіграє одну з важливих ролей при виборі моделі навчання.

#### Список використаних джерел

1. Cognitive Load Theory and Instructional Design from eLearning Industry. URL: <https://elearningindustry.com/cognitive-load-theory-and-instructional-design>
2. Instructional Design, Conditions of Learning (Robert Gagné) URL: <http://www.instructionaldesign.org/theories/conditions-learning.html>
3. Педагогічний дизайн засобів електронного навчання на робочому місці: монографія / В.С. Пономаренко та ін.; за заг. ред. В.С. Пономаренка, О.І. Пушкаря. Харків: ХНЕУ, 2017. 263 с.
4. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В.М. Кухаренко та ін.; за ред. В.М. Кухаренка. Харків: Міськдрук, НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.

#### REFERENCES

1. Cognitive Load Theory and Instructional Design from eLearning Industry. URL: <https://elearningindustry.com/cognitive-load-theory-and-instructional-design>
2. Instructional Design, Conditions of Learning (Robert Gagné) URL: <http://www.instructionaldesign.org/theories/conditions-learning.html>
3. Pedagogical design of e-learning tools in the workplace: a monograph / V.S. Ponomarenko and others; for general ed. V.S. Ponomarenko, O.I. Pushkar. Kharkiv: KhNEU, 2017. 263 p.
4. Theory and practice of blended learning: a monograph / V.M. Kukharenko and others; for order. V.M. Kukharenko. Kharkiv: City Press, NTU "KhPI", 2016. 284 p.

**І.Р. Пучков**

кандидат педагогічних наук, доцент

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0003-1992-9832

*I. Puchkov*

Donbas State Pedagogical University

## ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В ДонНАБА

### USE OF VIRTUAL PHYSICAL LABORATORY WHEN TEACHING PHYSICS IN DonNACEA

*У статті розглянуто можливості віртуального лабораторного комплексу на прикладі середовища VirtLab of Physics 1.0 при вивченні курсу фізики. Зазначені переваги використання віртуального лабораторного комплексу під час вивчення фізики. Проаналізовано структуру та віртуальне обладнання, яке використовується під час виконання лабораторних робіт. Зроблено висновок про необхідність використання майбутніми інженерами будівельних спеціальностей віртуальних фізичних лабораторій.*

**Ключові слова:** *віртуальна лабораторія, віртуальний симулятор, лабораторна робота, лабораторний експеримент.*

*The article considers the possibilities of the virtual laboratory complex on the example of the environment of VirtLab of Physics 1.0 when studying Physics. The advantages of using the virtual laboratory complex when studying Physics are indicated. The structure and virtual equipment used during performing laboratory workshops are analyzed. It is concluded that future engineers of construction specialties need to use virtual physical laboratories.*

**Keywords:** *virtual laboratory, virtual simulator, laboratory workshop, laboratory experiment.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Сучасний ринок праці та соціально-економічні умови висувають неабиякі вимоги до якості випускників технічних закладів вищої освіти. Роботодавцям потрібні робітники, які мислять творчо, проявляють ініціативу та самостійно приймають професійні рішення. Сприятиме досягненню цієї мети буде використання віртуальних лабораторних комплексів при формуванні фахових компетенцій майбутніх інженерів. На сьогодні триває інтенсивна комп'ютеризація вищої освіти, розробляються та впроваджуються інформаційні засоби навчання з метою підвищення рівня викладання природничих та технічних дисциплін – електронні підручники та посібники, віртуальні лабораторні комплекси тощо. Саме розвиток

інтерактивних віртуальних лабораторій сприяє більш детальному вивченню природничих та технічних дисциплін. Отже актуальним питанням сьогодення є використання віртуального лабораторного комплексу під час викладання фізики.

**Аналіз досліджень і публікацій** На сучасному етапі розвитку та реформування вищої школи притаманне безупинне зростання впливу інформатизації освітнього процесу. Проблема інформатизації вищої освіти присвячені дослідження науковців: А.І. Башмаков, Р.С. Гуревич, М.М. Козяр, А.Ю. Уваров, А.І. Уман, Л.С. Шевченко та інші. Проблеми формування та застосування у професійній підготовці фахівців інформаційно-освітніх середовищ досліджували науковці Величко В.Є., Гриценко В.Г., Дідук В.А., Дон Н.Л., Ляшенко Ю.О., Романова А.Ю., Савченко С.О., Федоренко О.Г., Хворостіна Ю.В., Юрченко А.О. та інші. В своїх публікаціях науковці зазначають, що використання під час вивчення природничо-математичних дисциплін інформаційно-освітніх середовищ дозволяє більш детально презентувати теоретичний матеріал, організувати лабораторні роботи за відсутності традиційних фізичних лабораторій, містить необхідну довідкову інформацію [1,2,3,4]. Важливу роль в опануванні природничо-математичних наук відіграє лабораторний практикум, мета якого – експериментально перевірити теоретичні положення, сформувані практичні навички роботи з реальним обладнанням, навчити обробляти отримані результати. Незважаючи на велику кількість різнопланових і масштабних досліджень, що стосуються інформатизації освіти та використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, зокрема інформаційних освітніх середовищ, у них не знайшли ґрунтовного вивчення питання використання віртуального лабораторного комплексу при вивченні фізики у вищій школі.

**Викладення основного матеріалу.** Віртуальний лабораторний комплекс із загальної фізики використовується для ознайомлення студентів з природою фізичних явищ, із сучасними вимірювальними приладами, отримання навичок користування експериментальними установками, проведенням відповідних вимірювань – з практичної точки зору це оптимальний варіант засвоєння даної дисципліни за умови відсутності традиційних фізичних лабораторій. Але слід звернути увагу, що збирання традиційних експериментальних фізичних установок та настроювання вимірювальних приладів може займати до третини часу всього лабораторного заняття. До того ж застосування традиційного і одночасно вартісного обладнання та великої кількості сучасних вимірювальних приладів не завжди гарантує якісні і достовірні результати дослідження. Результати залежать від якості ненадійних контактних з'єднань, надійності роботи вимірювальних приладів, вірогідності обриву з'єднань тощо; – має місце небезпека перевантаження та виходу з ладу як джерел живлення, так і вимірювальних приладів; – неможливість реалізації на стендах аварійних режимів. В свою чергу, використання віртуальних лабораторних робіт дозволяє уникнути подібних ситуацій. Віртуальна лабораторія фактично є комплексом програм чи програмно-апаратних засобів у поєднанні з набором документації з їх використання, що дозволяє проводити

експеримент частково чи повністю на математичній моделі. Під час вивчення курсу фізики в Донбаській національній академії будівництва і архітектури використовується віртуальний лабораторний комплекс з загальної фізики VirtLab of Physics 1.0 створений SunSpire Art group. VirtLab of Physics 1.0 містить 6 розділів: механіка (3 лабораторні роботи), молекулярна фізика (2 лабораторні роботи), електрика (5 лабораторних робіт), коливання (4 лабораторні роботи), оптика (5 лабораторних робіт), фізика атомного ядра (3 лабораторні роботи), які містять досить різноманітні бібліотеки віртуальних елементів та віртуальних лабораторних установок. Також в комплексі присутні методичні вказівки які містять опис лабораторних робіт, зокрема мету роботи, теоретичні відомості, завдання та вказівки до їх виконання, креслення схем для дослідження, шаблони звітів з роботи, запитання до самоперевірки.

Експериментальна установка - це основа будь-якої лабораторної роботи, вона складається з певних елементів, загалом в VirtLab of Physics 1.0 нараховується 19 віртуальних установок які містять понад 100 елементів (штативи, контрольно –вимірювальні прилади, колби, грузи, тощо). Всі елементи за характеристиками максимально наближені до їхніх промислових аналогів. На рис. 1 наведено приклад експериментальної установки для дослідження швидкості звуку методом стоячих хвиль за допомогою VirtLab of Physics 1.0 при виконанні лабораторної роботи. Передбачено можливість зміни параметрів компонентів за допомогою маніпулятора типу «миша». Так, в установці можна змінювати положення поршня та змінювати частоту звукової хвилі і спостерігати відповідні зміни на екрані осцилографа.

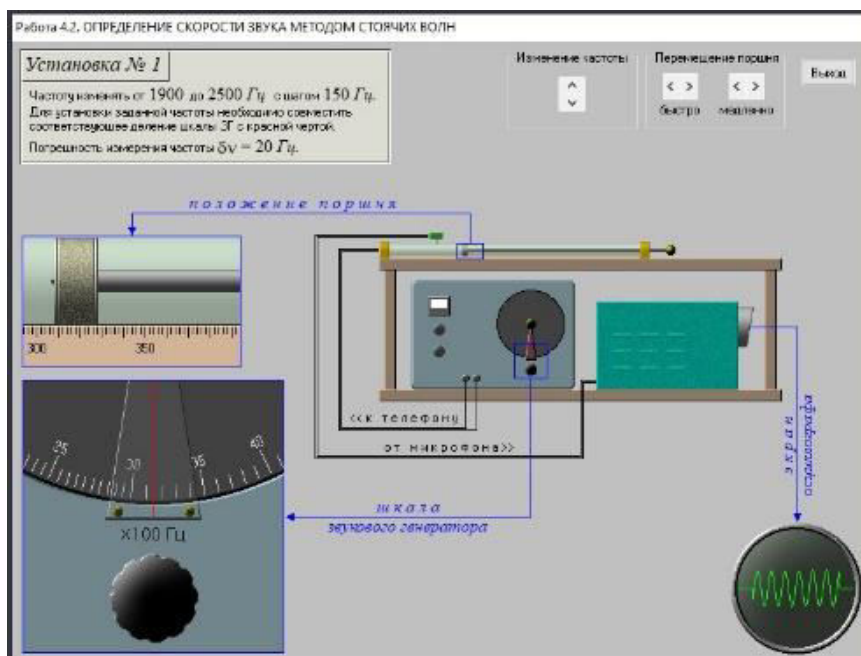


Рис. 1 – Експериментальна установка для дослідження швидкості звуку методом стоячих хвиль

Перед початком виконання лабораторної роботи в середовищі VirtLab of Physics 1.0 студент повинен опрацювати лекційний матеріал з теми роботи, вивчити основні теоретичні положення та методику розрахунку, ознайомитись з методичними вказівками щодо виконання лабораторної роботи.

Досвід використання VirtLab of Physics 1.0 показує, що для проведення лабораторних робіт достатньо двох годин попереднього ознайомлення з програмою. Віртуальний лабораторний комплекс VirtLab of Physics 1.0 можна виконувати в комп'ютерних класах навчального закладу. Експерименти на віртуальних фізичних установках розширюють і доповнюють реальні фізичні експерименти, оскільки дозволяють досліджувати аварійні режими, які просто неприпустимо виконувати під час реальних випробувань пристроїв; дозволяють прискорити чи уповільнити проходження електромагнітних процесів в електричних та інших пристроях, що допомагає засвоїти їх суть.

Віртуальні лабораторні роботи з використанням VirtLab of Physics 1.0 допомагають не лише закріпити теоретичний матеріал, але і наочно продемонструвати роботу тих чи інших законів та процесів у реальних проектах. Після закінчення роботи з віртуальним комплексом формується звіт, при захисті якого, студент демонструє розуміння матеріалу та вміння пояснити отримані результати.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже, застосування віртуального лабораторного практикуму в освітньому процесі з одного боку дозволяє досліднику проводити експерименти з обладнанням і матеріалом, якого немає в реальній лабораторії закладу вищої освіти – при цьому вирішується проблема заміни відсутнього в навчальному закладі сучасного дорогого обладнання, так необхідного для якісної підготовки інженера; отримати практичні навички проведення експериментів, ознайомитися з комп'ютерною моделлю об'єкта дослідження без будь-яких непередбачуваних наслідків. З іншого боку, приєднання наявного лабораторного обладнання та приладів до комп'ютера в рамках віртуальної лабораторії дозволить підняти традиційний лабораторний практикум на принципово новий рівень.

Впровадження віртуального лабораторного комплексу в освітній процес є обов'язковим елементом сучасної фізичної лабораторії. Але інтерактивні форми занять з фізики повинні поєднувати, як реальні експерименти на сучасному обладнанні, так і віртуальні лабораторні роботи в оптимальному співвідношенні, що дозволить розвивати методику вивчення фізики в технічному ЗВО з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. Такі лабораторні роботи дозволять значно підвищити ефективність освітнього процесу і дозволять сформувати та удосконалити фахові компетенції майбутнього інженера.

### **Список використаної літератури**

1. Величко В.Є., Федоренко О.Г. Формування інформатичної компетентності майбутнього вчителя фізики засобами вільного програмного забезпечення. *Наукове електронне видання «Технології електронного навчання»*,

ДДПУ: Слов'янськ. 2019, №3. С. 26-32. URL: <https://texel.ddpu.edu.ua> (дата звернення: 09.11.2020).

2. Дон Н.Л., Савченко С.О. До питання впровадження інформаційних технологій в лабораторному практикумі з електроніки. *Вісник ХНТУ*, ХНТУ: Харків. № 1(64), 2018. С. 194-198.

3. Ляшенко Ю.О., Дідук В.А. та ін. Розробка та методика застосування автоматизованого апаратно-програмного комплексу для проведення лабораторних робіт з фізики. *Вісник Черкаського університету*. 2016. № 17. С. 102-109.

4. Юрченко А.О., Хворостіна Ю.В. Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту. *Науковий вісник Ужгородського університету. серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2016, № 2 (39). С. 281-283.

### REFERENCES

1. Velychko V.E., Fedorenko O.G. Formation of information competence of the future teacher of physics by means of free software. Scientific electronic publication "E-learning technologies", DSPU: Sloviansk. 2019, №3. P. 26-32. URL: <https://texel.ddpu.edu.ua> (Access: 09.11.2020).

2. Don N.L., Savchenko S.O. On the introduction of information technology in the laboratory workshop on electronics. Bulletin of KhNTU, KhNTU: Kharkiv. № 1(64), 2018. P. 194-198.

3. Lyashenko Y.O., Diduk V.A. etc. Development and methods of application of automated hardware and software complex for laboratory work in physics. Bulletin of Cherkasy University. 2016. № 17. P. 102-109.

4. Yurchenko A.O., Khvorostina Yu.V. Virtual laboratory as a component of modern experiment. Scientific Bulletin of Uzhhorod University. series: "Pedagogy. Social work". 2016, № 2 (39). P. 281-283.

**О. М. Кондратьєва**

Черкаський державний технологічний університет

ORCID: 0000-0003-2593-1293

*O. Kondratyeva*

Cherkasy State Technological University

**С. В. Волков**

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного  
університету імені Володимира Даля (м. Рубіжне)

ORCID: 0000-0001-7938-3080

*S. Volkov*

The Institute of Chemical Technologies (the town of Rubizhne) of the East  
Ukrainian Volodymyr Dahl National University

**І. В. Сітак**

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного  
університету імені Володимира Даля (м. Рубіжне)

ORCID: 0000-0002-3722-6826

*I. Sitak*

The Institute of Chemical Technologies (the town of Rubizhne) of the East  
Ukrainian Volodymyr Dahl National University

## **ПІДГОТОВЧИЙ ЕТАП РОЗРОБКИ ОНЛАЙН КУРСУ «МЕТОД ПРОЄКТІВ У НАВЧАННІ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ»**

### **PREPARATORY STAGE OF DEVELOPING TRAINING MATERIALS FOR THE ON-LINE COURSE «PROJECT METHOD IN TEACHING HIGHER MATHEMATICS»**

У статті розглядається підготовчий етап розробки навчального змісту онлайн курсу з методу проєктів для викладачів математики вищих технічних університетів. Дослідження представляє модель структури онлайн-курсу «Метод проєктів у навчанні вищої математики», який знаходиться у відкритому доступі на освітній платформі «Викладачу математики вищої школи». Оригінальна версія курсу була розроблена на основі результатів опитування викладачів математики. Завантаживши на платформу оригінальну версію курсу, нам вдалося організувати обговорення запропонованого змісту, структури та режимів подання матеріалів курсу на форум. У статті описується процес модифікації компонентів курсу, вдосконалення навчального матеріалу під час дискусії на форумі.



**Ключові слова:** вища математика, проектне навчання, онлайн курс, інженерна освіта.

*The article reviews the process of developing training content of the on-line course on the project method for Mathematics teachers teaching at higher technical universities. The study presents a model for the structure of the on-line course «Project Method in Teaching Higher Mathematics», which is in open access on the «Higher School Mathematics Teacher» educational platform. The original version of the course was designed on the basis of the findings of a survey among the Mathematics professors. After uploading to on the platform the original version of the course, we managed to organize a discussion of the proposed content, structure and modes for submitting the course materials on the forum. The article discusses the process of modifying the course components, improving training material during the forum discussion.*

**Keywords:** higher mathematics, project-based learning, online course, engineering education.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** В умовах стрімкого технологічного розвитку змінюються цілі інженерної освіти, в яких акцент ставиться на постійне самовдосконалення студента, його вміння формулювати проблему, знаходження шляхів її розв'язку. Провідні науковці обґрунтовують той факт, що традиційні методи викладання у вищій інженерній школі не можуть задовольняти потребам сучасної освіти. Тому, висловлюючи незадоволення існуючими програмами математичної підготовки фахівців у галузі інженерії, все більше педагогів-практиків стають прихильниками саме активних методів навчання. Вони вважають, що використання викладачем активних методів навчання сприяє навчанню студента думати, активно конструювати свої знання, усвідомлювати необхідність цих знань для вирішення задач майбутньої професійної діяльності. Проблема усвідомлення студентами необхідності знань пов'язана із питанням, як мотивувати студентів бути активними учасниками навчального процесу. С. Фрімен [1] та ін., здійснюючи експериментальне дослідження ефективності активних методів навчання студентів, оснований на принципах STEM, пропонували залучення методу проектів під час навчання. Вчені вказували на актуальності впровадження проектно-орієнтованого інженерного навчання.

Не зважаючи на значну кількість наукових праць з проектних технологій навчання, ми зштовхнулися з дискусійними питаннями. Серед таких проблем є відкритим питання доцільності проектного навчання студентів, які навчаються на молодших курсах технічних спеціальностей. Крім того, у колах викладачів математики питання використання проектів у практиці навчання математичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей стає надзвичайно актуальним. Розуміючи, що проектне навчання математики сприяє встановленню міждисциплінарних зв'язків зазначеного курсу та вирішує проблему її професійного спрямування, викладачі вищої математики в Україні висловлюють свою

готовність щодо використання методу у навчальному процесі.

Ознайомившись із загальними рекомендаціями DIGICOMP та Leicester Learning Institute щодо форм подачі, структуризації та добору змісту навчальних матеріалів для онлайн курсів, ми розробили онлайн курс «Метод проєктів у навчанні вищої математики» [2] українською мовою, який розмістили на навчальній платформі «Викладачу математики вищої школи» [3]. У розробці вказаного курсу ми враховували концепцію створення цієї платформи, яку детально описано у роботі [4].

Актуальність та впровадження курсу «Проектне навчання вищої математики» обговорювались та були схвалені на the 16<sup>th</sup> International Conference on Hands-on Science «Innovative Education in Science and Technology» (HSCI2019).

Отже, мета статті – розробка концепції курсу опис добору змісту, ефективних форм, методів та засобів подачі навчального матеріалу онлайн-курсу «Метод проєктів у навчанні вищої математики».

**Аналіз актуальних досліджень.** Існує значна кількість досліджень присвячених проєктному навчанню. Науковці розглядали роль викладача під час проєктного навчання майбутніх інженерів, аналізували проєктні підходи в інженерній освіті, досліджували проблему ефективного керування міждисциплінарними проєктами в інженерній освіті. П. С. Пауелл та В. Вінк [5] дали проєктно-орієнтованого інженерного навчання, детально описуючи задачі і принципи вказаної технології навчання, проаналізували переваги проєктного методу в порівнянні із традиційними методами навчання, поділилися досвідом його впровадження у навчальний процес інженерного вишу.

Дослідження Ю. С. Кострової [6] в галузі інженерної освіти відмічають суттєву ізольованість дисципліни Вища математика від загальноінженерних та спеціальних дисциплін. Ми згодні, що студенти часто не усвідомлюють професійного спрямування вищої математики, хоча, навіть на молодших курсах, вони зорієнтовані на майбутню професію. К. В. Власенко вказує на суттєве зниження інтересу студентів до цієї дисципліни [7]. Слідом за нею, ми також вважаємо негативним той факт, що більшість викладачів математичних дисциплін віддають перевагу традиційним методам викладання, коли студенти майже весь аудиторний час є пасивними слухачами.

Ми поділяємо ідеї А. Колмоса, Ф. К. Фінка та Л. Крога [8] про доцільність використання проєктних технологій в інженерній освіті. Очевидним є той факт, що проєктне навчання є важливим інструментом для саморозвитку та самоорганізації студентів, забезпечує їх швидке персональне зростання, що підтверджено досвідом використання означеного методу під час навчання диференціальних рівнянь [9] та лінійної алгебри [10]. Однак, на відміну від більшості дослідників, ми вважаємо не лише цілком можливим, а і доцільним використання проєктного методу на молодших курсах інженерного вишу. Аналізуючи підготовленість викладачів математики використовувати проєктний метод під час навчання, ми вирішили поширювати ідеї методу серед викладачів України.

**Виклад основного матеріалу.** Аналізуючи можливості впровадження проєктних технологій у навчанні вищої математики в технічних вишах України, ми здійснили анкетування викладачів математичних дисциплін вищої школи за допомогою відкритого онлайн сервісу і розмістили її на платформі «Викладачу математики вищої школи» [3].

В анкетуванні та обговоренні проблеми прийняли участь близько 100 викладачів різного віку, з різним педагогічним стажем (від 5 до 30 років), з східної, центральної та південної України та близько 30 магістрів, які прагнуть працювати викладачами вищої математики у технічних ВЗО.

Анкету було розроблено з метою з'ясувати ступінь обізнаності викладачів вищої математики щодо проєктного методу навчання, місце і роль проєктів під час навчання вищої математики та причини, які не дозволяють ефективно використовувати проєктний метод у навчанні вищої математики (на думку викладачів).

Мета розробленого курсу – трансформація наявного теоретичного досвіду з проєктних технологій у зручний для використання початковий контент із конкретними методичними рекомендаціями з кожного етапу методу проєктів та урахуванням специфіки дисципліни Вища математика.

Розглянемо детально концепцію курсу.

Матеріал курсу поділено на такі блоки.

*Теоретична складова курсу.* Тут розміщено наукові статті з проєктного методу, подано необхідні теоретичні відомості для кожного уроку курсу.

*Практична складова курсу.* Тут зібрано практичні розробки щодо використання проєктів під час навчання вищої математики та відео-уроки тривалістю до 10 хвилин. В цих відео-уроках викладачі курсу в достатньо стислій формі пояснюють теоретичні питання курсу. Також в планах засновників курсу створення відео-роликів з реальними ситуаціями в аудиторіях і живою дискусією викладача зі студентам під час роботи над проєктом.

*Банк проєктних завдань.* В цьому блоці зібрано теми проєктів, які доцільно використовувати у процесі навчання вищої математики. Темі проєктів враховують систематизацію за спеціальностями та видами проєктів. Як засновники курсу, так і користувачі мають можливість постійно поповнювати цей блок новою тематикою.

*Завдання для викладачів.* Аналіз результатів виконання цих завдань сприяє feedback peer assessment. Тут зібрано практичні завдання для користувачів до кожної теми курсу.

*Питання користувачів курсу,* які можна задати засновникам на форумі та побажання його покращення.

Таким чином ми отримали курс з 12 занять. Курс представлено на українській мові. Ми враховували можливість викладачів мати не більш двох занять на тиждень. Отже, курс розраховано на півтора місяці. Починати навчання користувач може у будь-який зручний для нього момент, незалежно від інших. Ми оцінили максимальний час для роботи з кожним уроком в 2,5 години. Тоді загальна трудомісткість роботи з курсом в цілому становитиме 30

годин, що відповідає одному кредиту.

Аналіз відповідей на питання анкети дав нам можливість з'ясувати які саме аспекти технології проєктного навчання були незрозумілими для викладачів.

Серед найбільш вагомих причин, внаслідок яких викладачі не використовують проєктний метод у бажаному обсязі: 80% викладачів називають брак часу на розробку, підготовку та управління проєктом; 70% викладачів називають брак інформації про можливості впровадження проєктного методу у навчання вищої математики; 60 % називають брак бажання використовувати проєктний метод у практиці навчання.

50% викладачів ототожнюють навчальні проєкти із професійно-орієнтованими задачами, 37,5% викладачів ототожнюють навчальний проєкт із прикладною задачею, 37,5 % викладачів ототожнюють навчальний проєкт із інтегрованою задачею.

Всі опитувані викладачі вважають, що професійно-орієнтоване навчання найбільш відповідає принципам компетентнісного підходу у навчанні. 50% викладачів ставлять на друге місце проєктний метод навчання. 37,5% викладачів вважають, що на третьому місці мають бути problem-based learning і person-oriented learning. На четверте місце 25% викладачів поставили контекстне навчання.

50% викладачів вважають, що студенти будуть вимагати постійної допомоги під час роботи над проєктом. Інші 50% припускають, що найскладніше за усі етапи роботи над проєктом для їх студентів буде саме розробка детального плану щодо реалізації проєкту. 25% викладачів думають, що самим важким для їх студентів буде усвідомлення суті задачі проєкту. 25% викладачів вважають, що найбільшій допомозі студенти вимагатимуть на етапі аналізу отриманих результатів проєктної діяльності та формулювання висновків.

Нами було сформульовано 10 тематичних напрямів онлайн курсу. Їх було запропоновано викладачам для обговорення на форумі, але тільки тим 45 %, які зазначили в анкеті, що ознайомлені з базовими ідеями проєктного методу. Таким чином, в обговоренні взяли участь 44 викладача. За результатами обговорення було до курсу були внесені наступні теми:

1. Історія проєктного методу.
2. Означення проєкту. Суттєві і несуттєві ознаки поняття.
3. Проєктний метод і проблемний метод. Спільне і відмінності.
4. Кейс-технології і STEM-технології.
5. Контекстний метод і метод проєктів.
6. Види проєктів.
7. Досвід використання проєктного методу у навчанні вищої математики.
8. Навчальна програма з вищої математики і проєкти (місце проєктів, часові витрати, кількість, тематика і т.д.).
9. Практичні заняття з вищої математики з використанням проєктних технологій.
10. Звітність по проєкту (варіанти оформлення).

**Висновки.** Аналіз педагогічної літератури діє підстави стверджувати, що проєктний метод навчання знаходиться на новій хвилі популярності. Використання проєктних технологій під час навчання вищої математики є доцільним і дидактично обґрунтованим експертами в галузі інженерної освіти. Аналіз результатів анкетування викладачів математики вищої школи підтвердив їх недостатню обізнаність у питаннях організації проєктного навчання та бажання удосконалити свою кваліфікацію за допомогою розробленого нами онлайн-курсу «Метод проєктів у навчанні вищої математики» [2].

Розміщення курсу на платформі «Викладачу математики вищої школи» [3] забезпечило вільний доступ до матеріалів курсу. Розроблення концепції курсу, його структури та тематики базувалось на аналізі результатів анкетування викладачів математики та існуючих освітніх ресурсів, що пропонують онлайн освіту. Бажання викладачів приймати безпосередню участь у коригуванні тем і матеріалів курсу сприяло їх долученню до обговорення розробки курсу на форумі платформи.

Обговорення на форумі забезпечило коригування тематики курсу, обсяг поданого навчального матеріалу, розширення спектру форм подачі навчального змісту. Різноманітність форм подачі матеріалів курсу задовільнив уподобання користувачів курсу, щодо сприйняття та усвідомлення навчальної інформації. Бажання викладачів отримати сертифікат після опанування матеріалів курсу сприяло внесенню коректив в організацію оберненого зв'язку на курсі та звітності користувачів про виконану роботу. Аналіз думок учасників форуму та їхнє бажання працювати з курсом підтвердили можливість його використання викладачами математики вищої школи.

Серед векторів подальших досліджень ми бачимо аналіз результатів використання створеного онлайн курсу.

#### **Список використаних джерел**

1. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Ocoroafor, N., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics PNAS, 111(23), 8410-8415.
2. Метод проєктів у навчанні вищої математики. URL://formathematics.com/uk/kursy/nmk/mpnvm/.
3. Викладачу математики вищої школи. URL://formathematics.com/.
4. Vlasenko, K., Chumak, O., Sitak, I., Lovianova, I., Kondratyeva, O. Training of Mathematical Disciplines Teachers for Higher Educational Institutions as a Contemporary Problem. Universal Journal of Educational Research, 7(9), 2019, 1892-1900.
5. Powell, P. C., & Weenk, W. Project-led engineering education. Lemma Publishers, Utrecht, 2003.
6. Кострова Ю. С. Метод проєктів на заняттях по вищій математике в контексте компетентностного подхода. Молодой ученый, 2011, 8, т.2, 114-117.
7. Власенко К. До проблеми формування професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів. *Рідна школа*. Київ, 2008, 3-4, 25-27.

8. Kolmos, A. Fink, F.K. & Krogh, L. (eds.): The Aalborg PBL Model. Aalborg: Aalborg University Press, 2004.

9. Власенко К. В., Сітак І. В. Комп'ютерно-орієнтовані практичні заняття із диференціальних рівнянь : навчально-методичний посібник для майбутніх фахівців із інформаційних технологій, Х. : Видавництво «Лідер», 2016.

10. Власенко К. Вища математика: елементи лінійної і векторної алгебри [Електронний ресурс]: Електронний навчально-методичний посібник для студентів технічних ВНЗ. Краматорськ: ДДМА, 2010.

## REFERENCES

1. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough. M., Smith, M. K., Ocoroafor, N., et al. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics PNAS, 111(23), 8410-8415.

2. Project method in teaching higher mathematics. URL://formathematics.com/ courses/imt/pmthm/.

3. Higher School Mathematics Teacher. URL://formathematics.com/.

4. Vlasenko, K., Chumak, O., Sitak, I., Lovianova, I., Kondratyeva, O. Training of Mathematical Disciplines Teachers for Higher Educational Institutions as a Contemporary Problem. Universal Journal of Educational Research, 7(9), 2019, 1892-1900.

5. Powell, P. C., & Weenk, W. Project-led engineering education. Lemma Publishers, Utrecht, 2003.

6. Kostrova, Y. S.: Project method in higher mathematics in the context of the competency-based approach. Young scientist, 2011, 8, т.2, 114-117.

7. Vlasenko, K. (2008). To the problem of formation of professional competence of future engineers-educators. Native school, 3-4, 25-27.

8. Kolmos, A. Fink, F.K. & Krogh, L. (eds.): The Aalborg PBL Model. Aalborg: Aalborg University Press, 2004.

9. Vlasenko K. V., Sitak I. V. Computer-oriented practical classes in differential equations: a textbook for future specialists in information technology, H.: Leader Publishing House, 2016.

10. Vlasenko K. Higher Mathematics: Elements of Linear and Vector Algebra. Electronic educational-methodical manual for students of technical universities. Kramatorsk: DDMA, 2010.

**Я.В. Топольник**

доктор педагогічних наук, доцент  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0001-7885-9454

*Y. Topolnyk*

Donbas State Pedagogical University

**Л.С. Дзина**

вчитель інформатики вищої категорії

Бахмутська загальноосвітня школа I-III ступенів № 10 Бахмутської міської  
ради Донецької області

*L. Dzyna*

Bakhmut Comprehensive School Grades I-III № 10 of the Bakhmut City  
Council Donetsk region

## **ІНФОГРАФІКА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

### **INFOGRAPHICS AS AN EFFECTIVE MEANS OF FORMING DIGITAL COMPETENCE OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS**

*У статті розглядаються аспекти проблеми формування цифрової компетентності учнів. Звертається увага на те, що під час візуалізації з використанням мультимедійних технологій реалізується основний дидактичний принцип наочності. Зазначено, що ефективним засобом візуалізації матеріалів у середній школі є інфографіка. Наведено типи візуалізаційних категорій (часові ряди, розподіл імовірностей, карти й картограми, ієрархія, мережа). Вказано сервіси для створення інфографіки (Piktochart, Visual.ly, Many Eyes).*

**Ключові слова:** інфографіка, інформація, візуалізація, цифрова компетентність, сервіс, середня школа, учні.

*In the article the aspects of the problem of formation digital competence of secondary school students are considered. Attention is drawn to the fact that during the visualization with the use of multimedia technologies the basic didactic principle of clarity is realized. It is noted that an effective means of visualization of educational materials in high school is infographics. The types of visualization categories (time series, probability distribution, maps and cartograms, hierarchy, network) are given. Services for creating infographics (Piktochart, Visual.ly, Many Eyes) are specified.*

**Keywords:** infographics, information, visualization, digital competence, service, secondary school, students.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Одним із ефективних напрямів інтерпретації та представлення інформації, даних або знань у середній школі є візуалізація навчальних матеріалів мультимедійними засобами.

Відзначимо, що під час візуалізації з використанням мультимедійних технологій реалізується основний дидактичний принцип наочності, виявляються глибинні внутрішні взаємозв'язки, формуються асоціативні зв'язки, підтверджується знання теоретичного підґрунтя факту, що розглядається.

Засоби наочності впливають на органи відчуттів, що сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу (встановлюються зв'язки між науковим знанням й життєдіяльністю, між теорією і практикою; формується інтерес до набуття знань, мотивація навчання тощо). Наочність засобів візуалізації та мультимедіа відрізняється підсиленою дією на відчуття людини, проектування й розроблення продукції ведуться таким чином, щоб кожен виразний аспект був результатом максимального впливу на відчуття користувачів.

**Аналіз актуальних досліджень.** Під візуалізацією наразі розуміють процес одержання видимого зображення яких-небудь предметів, явищ, процесів, недоступних для безпосереднього спостереження [3]. На думку А. Вербицького „процес візуалізації уявляє собою згортання розумових змістів у наочний образ; будучи сприйнятим, образ може бути розгорнутий і служити опорою адекватних розумових і практичних дій” [4]. Н. Бровка цілком справедливо зазначає, що візуалізація має розумітися ширше, ніж просто можливість зорового сприйняття, оскільки, впливаючи на органи чуття учня, вона забезпечує формування більш цілісного уявлення про поняття, що сприяє більш міцному засвоєнню навчального матеріалу і одночасно розвиває емоційно-ціннісне відношення до отриманих знань [2].

Науковці відзначають формування нової культури сприйняття інформації переважно у візуальній формі, що є реакцією на розширення і різнобарв'я інформаційних потоків, яка характеризується здатністю швидко реагувати на різні змістові фрагменти, формати даних, їх обсяг, тяжінням до образних (візуальних) каналів подання інформації, і поряд з цим, непристосованістю молоді до сприйняття лінійного та однорідного інформаційного контенту. Важливо, що на відміну від вербальної інформації візуальна подається цілісно і як правило одномоментно, тобто не потребує для свого сприйняття розтягування у часі, що дозволяє інтенсифікувати освітній процес за рахунок візуалізації знань (Л. Білоусова [1] та ін.).

Метою статті є визначення особливостей представлення навчальних матеріалів у середній школі мультимедійними засобами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Серед основних засобів візуалізації навчальних матеріалів для учнів середньої школи можна виокремити інтерактивний плакат, інтелектуальні карти та інфографіку. Розглянемо засіб інфографіки більш детально.



Інформаційна графіка або інфографіка (Information Graphics; Infographics) – це графічне візуальне подання інформації, даних або знань, призначених для швидкого та чіткого відображення комплексної інформації. Інфографіка покращує сприйняття учнями інформації, використовуючи графічні матеріали для того, щоб підвищити можливості зорової системи людини бачити моделі й тенденції. Процес створення інфографіки можна розглядати як візуалізацію даних, створення інформаційних схем та моделей подання інформації.

В інфографіці широко використовується візуалізація даних у вигляді 5 основних типів візуалізаційних категорій:

- часові ряди (ряд оцінок через певний час), до яких належать різні види діаграм та графіків;
- розподіл імовірностей (гістограми, „box-and-whisker” діаграми, які передають статистичні особливості, такі як середнє значення, медіана та викид, „stem-and-leaf” діаграми);
- карти й картограми;
- ієрархія (ланкові схеми, суміжні і корпусні діаграми, що ефективно передають ієрархічні дані);
- мережа (спрямований силовий макет, півколові діаграми і матричні відображення).

Серед сервісів для створення інфографіки: Piktochart (<https://piktochart.com/>), що дозволяє трансформувати інформацію в візуальні історії; Visual.ly (<https://visual.ly/>) – безкоштовний та легкий у використанні сервіс інфографіки; Many Eyes (<https://www.ibm.com/analytics>) – сервіс для створення онлайн візуалізацій, що професійно перетворює інформацію з текстової у візуальну та інші. Інформаційно-комунікаційні технології, спеціальні програмні засоби, переважна більшість яких це веб-ресурси, надають сучасній наочності нового рівня естетичності й технологічності.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Впровадження ідей візуалізації в освітній процес середньої школи є ефективним шляхом представлення навчального матеріалу, завдяки візуалізації великі обсяги інформації можна представляти у лаконічній, згорнутій, зручній і логічній формі, що в свою чергу сприяє інтенсифікації навчання.

Перспективним вважаємо дослідження педагогічних умов, які забезпечують ефективність процесу формування цифрової компетентності учнів середньої школи, під час вивчення предметів природничо-математичного циклу.

#### **Список використаних джерел:**

1. Белоусова Л. И., Житенева Н. В. Дидактические аспекты использования технологий визуализации в учебном процессе общеобразовательной школы. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2014. Т. 40. № 2. С. 1-13.

2. Бровка Н. В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов. Минск: БГУ, 2009. 243 с.
3. Великий тлумачний словник сучасної української мови / [уклад. та гол. ред. В. Т. Бусел]. К., Ірпінь:ВТФ „Перун”, 2004. 1440 с.
4. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высш. шк., 1991. 207 с.
5. Волинський В. П., Красовський О. С., Черноус О. В., Якушина Т. В. Конструювання і змістове наповнення електронних підручників навчально-пізнавальним і операційно-діяльним матеріалом. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2011. № 2. С. 44-49.
6. Дем'яненко В. М., Лаврентьєва Г. П., Шишкіна М. П. Методичні рекомендації щодо добору і застосування електронних засобів та ресурсів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, 2013. № 1. С. 44-48.
7. Семеніхіна О. В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань: дис.. д-ра пед.наук; 13.00.04. Суми, 2017. 480 с.

## REFERENCES

1. Belousova L.I., Zhiteneva N.V. Didactic aspects of using visualization technologies in the educational process of general education school. *Information Technologies and Learning Tools*, 2014. Vol. 40. № 2. P. 1-13.
2. Brovka N.V. Integration of theory and practice of teaching mathematics as a means of improving the quality of training students. Minsk: BSU, 2009. 243 p.
3. Large explanatory dictionary of the modern Ukrainian language / [ed. and goal. ed. W. T. Busel]. K., Irpin: "Perun", 2004. 1440 p.
4. Verbitsky A.A. Active learning in higher education: a contextual approach. Moscow: High School., 1991. 207 p.
5. Volinsky V.P., Krasovsky O.S., Chornous O.V., Yakushina T.V. Construction and change of electronic handlers with basic-educational and operational-technical material. *Computer at school and family*, 2011. № 2. P. 44-49.
6. Demyanenko V.M., Lavrent'eva G.P., Shishkina M.P. Methodical recommendations for the procurement and storage of electronic resources and resources of primary importance. *Computer at school and family*, 2013. № 1. С. 44-48.
7. Semenikhina O.V. Theory and practice of formulating the professional readiness of the future mathematics teachers before taking up the computer visualization of mathematical knowledge: dis .. Doctor of Pedagogical Sciences; 13.00.04. Sumy, 2017. 480 p.

**В.Є. Величко**

доктор педагогічних наук, доцент,  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0001-9752-0907

*V. Velychko*

Donbas State Pedagogical University

**О.Г. Федоренко**

кандидат педагогічних наук, доцент  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0002-1897-874X

*O. Fedorenko*

Donbas State Pedagogical University

## ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ МІКРОНАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ COVID-19

### ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES ON MICROLEARNING TECHNOLOGY DURING THE COVID-19 PANDEMIC

*Однією з найважливіших вимог успішного досвіду навчання є регулярна навчальна діяльність. Обмеження, що виникли під час пандемії COVID-19 вплинули на організацію навчальної діяльності в усьому світі. Надто швидкий перехід на дистанційну форму навчання яскраво виявив, окрім безсумнівних переваг, існуючі недоліки дистанційного навчання. До кінця не розробленою залишається проблема подання навчального матеріалу як з точки зору темпу подання, так і з точки зору його об'єму для однієї навчальної активності. У статті розглядаються основні положення мікронавчання, розглядаються приклади його застосування та умови його ефективного застосування.*

**Ключові слова:** мікронавчання, електронне навчання, електронні освітні ресурси, організація дистанційного навчання.

*One of the most important requirements for a successful learning experience is regular learning activities. The constraints of the COVID-19 pandemic have affected the organization of learning activities around the world. Too fast transition to distance learning has clearly revealed, in addition to the undoubted advantages, the existing disadvantages of distance learning. The problem of presenting educational material, both in terms of the pace of presentation and in terms of its volume for one educational activity, remains not fully developed. The article considers the main provisions of microlearning, examples of its application and conditions of its effective application.*

**Key words:** microlearning, e - learning, electronic educational resources,

*organization of distance learning.*

**Вступ.** Серед нових підходів до навчання слід відзначити мікронавчання. Чарльз Вебер (Charles Weber), розглядаючи «швидке навчання у швидкозмінному середовищі» [1], сформулював концепцію мікронавчання (microlearning). Сутність підходу мікронавчання полягає у вивченні порівняно невеликої частини навчального матеріалу, що цілком уміщується на екрані навіть мобільного пристрою під час короткострокового періоду навчання. В роботі Герхарда Гасслера (Gerhard Gassler) та співавторів описано перші результати впровадження мікронавчання, що досліджувались The Research Studio eLearning Environments [2].

Перехід до наступного покоління персоналізованих навчальних середовищ вимагає інтелектуальних підходів для сучасних електронних освітніх ресурсів [8]. Мікронавчання за допомогою масових відкритих онлайн-курсів рухається на хвилі популярності як нова парадигма для передачі коротких навчальних відеороликів невеликими заздалегідь організованими частинами за часом, завдяки чому учні можуть отримувати знання керованим способом.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Навчальні заклади багатьох країн світу стикнулись з проблемою неможливості очного навчання через COVID-19, яка виявила, що екстрений перехід на дистанційне навчання знижує якість освіти, а для деяких суб'єктів освітнього процесу взагалі є недоступною. Не зважаючи на попередні кроки багатьох держав щодо цифровізації освітньої діяльності, переведення освітньої діяльності повністю на дистанційну форму навчання виявило такі проблеми як: відсутність готовності суб'єктів освітнього процесу до дистанційної форми навчання; відсутність відкритих електронних освітніх ресурсів належної якості за всіма навчальними дисциплінами та курсами; цифрова нерівність суб'єктів освітньої діяльності [3].

Хоча існує достатня кількість визначень мікронавчання, жодне з них не було одноставно прийняте. Тео Хаг (Theo Hug), запропонував найпоширеніший варіант визначення, що базується на семи параметрах [4]:

- Час: відносно короткі зусилля, експлуатаційні витрати, ступінь витрати часу, вимірюваний час тощо;
- Зміст: маленькі або дуже маленькі одиниці навчальної інформації, вузькі теми, досить прості питання тощо;
- Навчальна програма: частина навчальної програми, частини модулів, елементи неформального навчання тощо;
- Форма: фрагменти, аспекти, епізоди, „часточки знань”, елементи навичок тощо;
- Процес: окремий, супутній або фактичний, локалізована або інтегрована діяльність, ітераційний метод, управління увагою, обізнаність (входження в процес або перебування в процесі) тощо;

- Медіальність: віч-на-віч, мономедіа проти мультимедіа, посередницькі та опосередковані, інформаційні об'єкти чи навчальні об'єкти, символічне значення, культурний капітал тощо;
- Тип навчання: повторюваний, активний, рефлексивний, прагматичний, концептуальний, конструктивний, коннективістський, біхевіористичний, прикладне навчання, цілеспрямоване чи проблемне, навчання „у дорозі”, навчання в класі, корпоративне навчання, свідоме проти несвідомого тощо.

Зазначене визначення відображає головну особливість мікронавчання – здатність інтегрувати величезну різноманітність дидактичних параметрів, не обмежуючи жодного з варіантів у семи визначених галузях. Отже, мікронавчання можна визначити як технологію, яка дозволяє проводити дистанційне навчання, але застосовується в невеликих обсягах, які учень може засвоїти протягом коротких періодів навчання, які чергуються з іншими видами діяльності. Для того, щоб такий підхід був успішним, важливо звернути увагу на дизайн мікрозмісту, а також на те, як він послідовно розподілений, тобто на дизайн мікронавчальних заходів.

**Огляд сучасного стану досліджуваності проблеми.** Корисним для нашого дослідження є результат виміру залежності довжини навчального матеріалу та кількість переглядів його до кінця, що наведено в роботі Бен Рідлінгер (Ben Ruedlinger) [5]. Відповідно до статистики відеохостингу Wistia, що спеціалізується на створенні навчальних відеоматеріалів, тільки 60% користувачів дивиться відео до кінця, якщо його довжина не перевищує 1 хвилини. Кожен третій глядач дивиться відеоматеріал до кінця, якщо його довжина не перевищує 20 хвилин (див. рис.1). Таким чином, для того, щоб навчальний відео матеріал було переглянуто повністю – його тривалість повинна бути не більше ніж 20 хвилин. Можемо зробити припущення, що 20 хвилин це максимальна тривалість активної фази навчання.

Наше припущення щодо тривалості навчальної діяльності в більш стислих об'ємах підтверджується дослідженням Філіп Дж. Го (Philip J. Guo), Джухо Кім (Juho Kim) і Роб Рубін (Rob Rubin) [6]. Аналіз процесу навчання більш ніж на 500 дистанційних курсах дозволив дослідникам з MIT Computer Science & Artificial Intelligence Laboratory, University of Rochester та edX констатувати, що увага починає зменшуватись вже на 6-й хвилині навчальної сесії (див. рис.3 в [6]). Зрозуміло, що такий результат отримали виключно під час самостійного навчання без керівництва наставника. Під час традиційної лекції увага не повинна пропадати впродовж усіх 90 хвилин, інакше пропущений фрагмент традиційної лекції призведе до втрати логічної послідовності і як результат – відсутність цілісної картини навчального матеріалу, що виноситься на лекцію. Таким чином, можемо зробити висновок, що навчальна сесія під керівництвом наставника може перевищувати 20 хвилин, під час яких самостійне вивчення навчального матеріалу повинно коливатись від 5 до 10 хвилин. Останнє повністю відповідає технології мікронавчання.

## WISTIA VIDEO ANALYTICS: LENGTH MATTERS

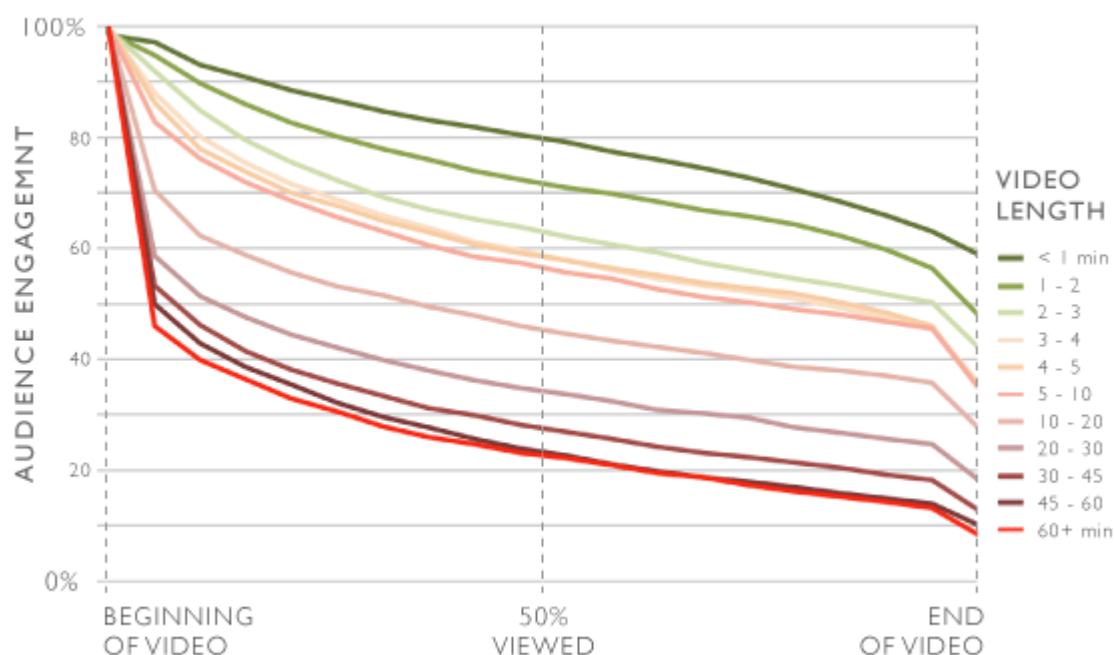


Рис. 1. Залежність кількості користувачів щодо перегляду відео до кінця в залежності від його довжини [5]

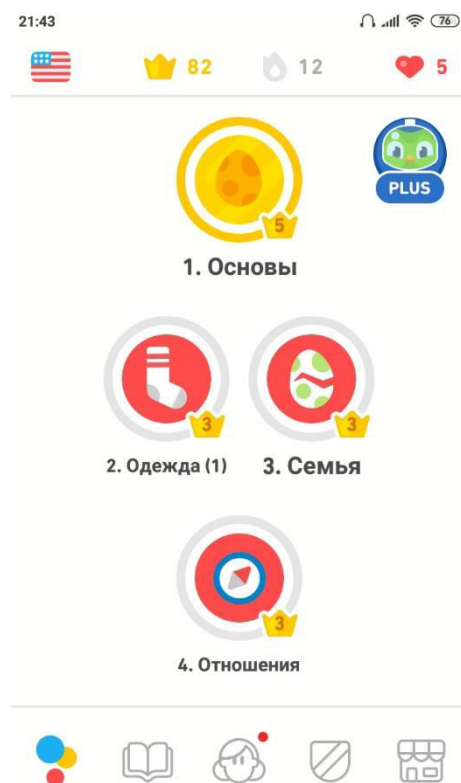
**Основна частина дослідження.** Ми пропонуємо майбутнім учителям бути у змозі виконати завдання мікронавчання впродовж 20 хвилин. Однак, для заняття критично важливо включати активізацію попередніх знань, надання навчальної інформації та певну форму короткого оцінювання. Розбиття традиційної послідовності занять, яка може зайняти години, тижні або навіть більше, на багато дрібних частин не є вмінням, властивим кожному дизайнеру навчальних програм або куратору змісту. Це непростий процес. Якщо ми запишемо частину нашої щоденної розмови під час навчальної діяльності, то зрозуміємо, що ми несвідомо додаємо інформацію, яка не має нічого спільного з основною ідеєю. Ми додаємо додаткову інформацію, щоб зробити розповідь більш повною. Але зміст мікронавчання має бути настільки стислим, що його „не можна розділити на менші частини без втрати сенсу“. На відміну від мінімально життєздатного дизайну продукту, дизайн мікронавчання повинен базуватися на найменшому описі компетенції, який може бути достатнім.

Тео Хаг (Theo Hug) представив чотири моделі проектування модулів мікронавчання, що відрізняються тим, як вони сортують навчальний матеріал за групами [7]: агрегація, конгломерат, поява та середні/формальні відмінності. Типові навички можна об'єднати в модель „агрегації“, але модель „конгломерату“ схожа на великий горщик, що містить різноманітні навички. Модель „поява“ дозволяє учням самостійно організовувати навички, які вони вирішили включити до плану свого навчання. Для навчання в моделі „середні/формальні відмінності“ кожна навичка або група навичок стає засобом

для набуття більш складної компетентності.

Чотири моделі Т. Хага передбачають, що навчальні модулі повинні бути наочними для тих хто навчається. Дуже важливо знайти спосіб візуально перетворити мікронавчання в кінцеве макронавчання. Один із варіантів розв'язання цієї проблеми – візуальне представлення кожного виконаного кроку під час мікронавчання. Це наближає до досягнення бажаних компетентностей. Оскільки майбутні вчителі здобувають навички в різному темпі, вони повинні мати можливість легко отримувати доступ до записів про те, які компетенції вони набули, які компетенції їм усе ще потрібні, і наскільки успішно вони просуваються до своїх навчальних цілей. Що стосується традиційних навчальних модулів, викладачі ставлять цілі навчання, і для виконання кожної з цілей може знадобитися більше одного конкретного вміння. На відміну від цього, кожен сеанс мікронавчання фокусується лише на одній навичці, тому майбутні вчителі повинні мати змогу показати свої компетенції як окремі шматочки пазлу, що утворюють широкий образ. Сортування цих сеансів та зображення цих компетенцій може допомогти на початковому етапі уникнути почуття пригніченості великою кількістю сеансів.

Мікронавчання повинно мати повний набір навчальних заходів, що організовані навколо центральної проблеми навчання. Таким чином мікронавчання буде створювати електронне навчальне середовище майбутніх учителів, а не бути окремим етапом навчання.



розбито на три частини з навчальною активністю.

Цікавим прикладом демонстрації мікронавчання є мобільний додаток вивчення мов Duolingo (рис.2). Процес навчання розбито на теми, кожна з яких складається з шести рівнів, які у свою чергу складаються з трьох мікронавчань. Окрім нового матеріалу є перевірка попередньо отриманих знань та навичок. Перехід на новий рівень відбувається тільки після роботи над власними помилками. Результати проходження завдань візуально представлені індикаторами проведених мікронавчань та рівнями на кожній з тем. Окрім того, існують різноманітні мотиваційні конкурси, вікторини, додаткові завдання. Окремо оговорюється об'єм заняття в хвилинали, доступні такі варіанти - 5, 10, 15, 20 хвилин.

Наступний приклад мікронавчання наведемо базуючись на платформі Google Classroom для навчального предмету „Інформатика” (рис.3). Урок

Рис. 2. Мікронавчання у додатку Duolingo

Перша частина

самостійне опрацювання навчального матеріалу. Обсяг навчального матеріалу є помірним, а отже у учнів буде можливість обміркувати прочитане. Друга частина – обговорення прочитаного з учителем. На цьому етапі з'ясуємо нові поняття та їх поєднання з наявними знаннями. Третій етап передбачає формування практичних навичок та закріплення вже існуючих. Четвертий етап необхідний для контролю сформованих компетенцій. Зрозуміло, що даний приклад не повністю відповідає мікронавчанню через прив'язку до конкретного часу онлайн спілкування, тим не менш етапи, на які розбито урок вкладаються в концепцію мікронавчання.

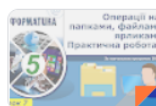
## 28.10.2020 Урок 7. Операції над папками, файлами, ярликами.

Владислав Величко • 23:15 (Изменено: 23:43)

10 баллов

На цьому уроці ми вивчаємо можливості операційної системи при роботі з папками, файлами і ярликами.

1. Опрацюємо параграф 1.5 с. 52-53 вашого підручника або презентацію
2. о 8:45 переходимо за посиланням <https://meet.google.com/zet-yoeg-jgf> для колективного обговорення нового матеріалу
3. Виконуємо завдання 1-2 с. 53 вашого підручника
4. Виконуємо тестування



Презентація 5 клас Урок 7...  
PowerPoint



Відеовстреча с класом  
<https://meet.google.com/zet-yoe...>



Файли, папки та операції н...  
<https://naurok.com.ua/test/fayli-...>

Рис. 3. Мікронавчання на платформі Google Classroom

Наступний приклад мікронавчання приведемо на платформі MOODLE (рис. 4) для навчальної дисципліни „Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи“, що викладається для майбутніх учителів спеціальності 014 Середня освіта (трудове навчання та технології, інформатика). Тема „Реляційна модель даних“ передбачає дві лекції, без лабораторних робіт. Перед першою лекцією пропонується вхідна інформація про реляційну базу даних у вигляді 8 хвилин відеоматеріалу, після якого наводиться матеріал лекції, доречи розрахований на 20 хвилин та закінчується тестом для самоперевірки. Таким чином, досягається прийнята схема: інформація для роздумів; активне навчання; перевірка та самоперевірка засвоєного матеріалу. Тест для самоперевірки вибрано не випадково, якщо майбутні вчителі не можуть відповісти на питання, то у них є можливість знову переглянути матеріал лекції. Повністю виконаний тест відправляється на перевірку викладачу і надає можливість проаналізувати, які саме компоненти майбутньої компетентності вдалось сформувати, а над якими необхідно ще провести додаткову роботу.



## Реляційна модель даних


 Що таке реляційна база даних?

Відео (8 хв). Що таке реляційна база даних?


 Лекція 2. Реляційна модель даних

 Тест для самоперевірки матеріалу лекції 2

Тест для самоперевірки матеріалу лекції 2. Самостійно оцінюємо знання і повертаємо текстовий документ із самоаналізом.

 Як бази даних використовують у комп'ютерних системах

Відео (8 хв). Як бази даних використовують у комп'ютерних системах

 Лекція 3. Системи управління базами даних

 Тестування до лекції 3

Рис. 4. Мікронавчання на платформі MOODLE

**Дискусійні моменти та пропозиції.** Для перевірки наших теоретичних розвідок ми розпочали експериментальне дослідження. Гіпотеза дослідження полягає у тому, що подача матеріалу незначними але завершеними фрагментами дозволить сформуванню у майбутніх учителів більш стійкі професійні та загальні компетентності ніж подача матеріалу великими обсягами. Наразі виконується формування експериментальних та контрольних груп, переформатовується навчальний матеріал для нашого дослідження.

Залишаються відкритим питання впливу специфіки навчальної дисципліни на максимальну довжину навчального матеріалу який може бути подано на один сеанс навчання.

Не менш цікавим є питання контролю повного засвоєння навчального матеріалу на кожному сеансі навчання. Наприклад у нас для вивчення є два нових поняття, їх зв'язок між собою та з попереднім матеріалом. Самоаналіз, тестування та контрольні опитування не виявили, що одне із понять не до кінця є зрозумілим. Складається така ситуація, що на кожному з етапів навчання деяка частина залишається не засвоєною, і кількість такого навчального матеріалу накопичується з кожним новим етапом. Наприкінці навчання ми можемо отримати значну кількість незасвоєного навчального матеріалу, і ця кількість стає критичною, адже у цьому випадку не можна говорити про сформовану компетентність.

**Висновки.** Мікронавчання є одним із варіантів організації електронного навчання, адже навчання невеликими „порціями“ більш доступне, не прив'язує до певного розкладу та місця. Змішане навчання природнім чином доповнюється матеріалами, що побудовані на принципах мікронавчання, а отже, може

слугувати тією формою організації освітнього процесу, як того вимагають епідеміологічні виклики сьогодення. Сучасні дослідження мікронавчання стверджують його працездатність і ефективність. Однак, залишається достатня кількість відкритих питань. Спектр питань, що перекликаються із зазначеною проблемою необхідно досліджувати якомога скоріше через максимально швидкий перехід на дистанційну форму навчання та електронний обіг навчального матеріалу.

### Список використаних джерел

1. Weber, Ch. M. (2003). Rapid Learning in High Velocity Environment: Dissertation to the Degree of Doctor of Philosophy in Management of Technological Innovation and Entrepreneurship, MIT, 2003. 569 p.
2. Gassler, G., Hug, T., & Glahn, C. (2004). Integrated Micro Learning—An outline of the basic method and first results. *Interactive Computer Aided Learning*, 4, 1-7.
3. Федоренко О., Величко В. (2020) Формування ІКТ-компетентності майбутніх учителів у разі зростання біологічних загроз / Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ, Випуск 10, с.104-110.
4. Hug T. Microlearning: A New Pedagogical Challenge. In: Hug T, Lindner M, Bruck PA, editors. *Microlearning: emerging concepts, practices and technologies; proceedings of microlearning 2005; learning & working in new media environments*. 1. ed. Innsbruck: Univ. Press; 2006. pp. 7-11.
5. Ruedlinger B. Does Video Length Matter?, May 7, 2012, retrieved from <https://wistia.com/learn/marketing/does-length-matter-it-does-for-video-2k12-edition>
6. Guo P. J. , Kim J., Rubin R. How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, 2014. 10 p., <https://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>.
7. Hug T. Mobile learning as “microlearning”: conceptual considerations towards enhancements of didactic thinking. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(4), 2010, pp.47–57.
8. Fedorenko, E.H., Velychko, V.Ye., Stopkin, A.V., Chorna, A.V., Soloviev, V.N.: Informatization of education as a pledge of the existence and development of a modern higher education. In: Kiv, A.E., Soloviev, V.N. (eds.) *Proceedings of the 6 th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018)*, Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018, P.20-32, (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2433). – Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper01.pdf>

### REFERENCES

1. Weber, Ch. M. (2003). Rapid Learning in High Velocity Environment: Dissertation to the Degree of Doctor of Philosophy in Management of Technological Innovation and Entrepreneurship, MIT, 2003. 569 p.
2. Gassler, G., Hug, T., & Glahn, C. (2004). Integrated Micro Learning—An

outline of the basic method and first results. *Interactive Computer Aided Learning*, 4, 1-7.

3. Fedorenko O., Velychko V. (2020) Formation of ICT competence of future teachers in case of growth of biological threats. *Collection of scientific works of the Faculty of Physics and Mathematics of DSPU*, Issue 10, c.104-110.

4. Hug T. *Microlearning: A New Pedagogical Challenge*. In: Hug T, Lindner M, Bruck PA, editors. *Microlearning: emerging concepts, practices and technologies; proceedings of microlearning 2005; learning & working in new media environments*. 1. ed. Innsbruck: Univ. Press; 2006. pp. 7-11.

5. Ruedlinger B. *Does Video Length Matter?*, May 7, 2012, retrieved from <https://wistia.com/learn/marketing/does-length-matter-it-does-for-video-2k12-edition>

6. Guo P. J. , Kim J., Rubin R. *How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos*. MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, 2014. 10 p., <https://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>.

7. Hug T. *Mobile learning as “microlearning”: conceptual considerations towards enhancements of didactic thinking*. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(4), 2010, pp.47–57.

8. Fedorenko, E.H., Velychko, V.Ye., Stopkin, A.V., Chorna, A.V., Soloviev, V.N.: *Informatization of education as a pledge of the existence and development of a modern higher education*. In: Kiv, A.E., Soloviev, V.N. (eds.) *Proceedings of the 6 th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018)*, Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018, P.20-32, (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2433). – Access mode : <http://ceur-ws.org/Vol-2433/paper01.pdf>

**Є.Ю. Сипчук**

вчитель фізики Билбасівського опорного закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів Слов'янської міської ради  
ORCID: 0000-0003-0913-0461

*Ye. Syrchuk*

**А.В. Стьопкін**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»  
ORCID:0000-0002-6130-9920

*A. Stopkin*

Donbas State Pedagogical University

## ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ЛАБОРАТОРІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

### USING OF DIGITAL LABORATORIES IN PHYSICS LESSONS

*У статті розглянуто проблему інформатизації освіти та застосування ІКТ на уроках фізики. Розглянуто принципи використання та застосування цифрових лабораторій під час проведення навчального фізичного експерименту та при дослідженні фізичних явищ. Проведено детальний аналіз сучасних цифрових лабораторій та обґрунтовано доцільність їх використання під час організації навчально-пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики.*

**Ключові слова:** *інформатизація освіти, цифрові лабораторії, навчальний фізичний експеримент.*

*The problem of informatization of education and the use of ICT in physics lessons are considered in this paper. The principles of use and application of digital laboratories during the educational physical experiment and in the study of physical phenomena are considered. A detailed analysis of modern digital laboratories is carried out and the expediency of their use in the organization of educational and cognitive activities of students in the study of physics is substantiated.*

**Keywords:** *informatization of education, digital laboratories, educational physical experiment.*

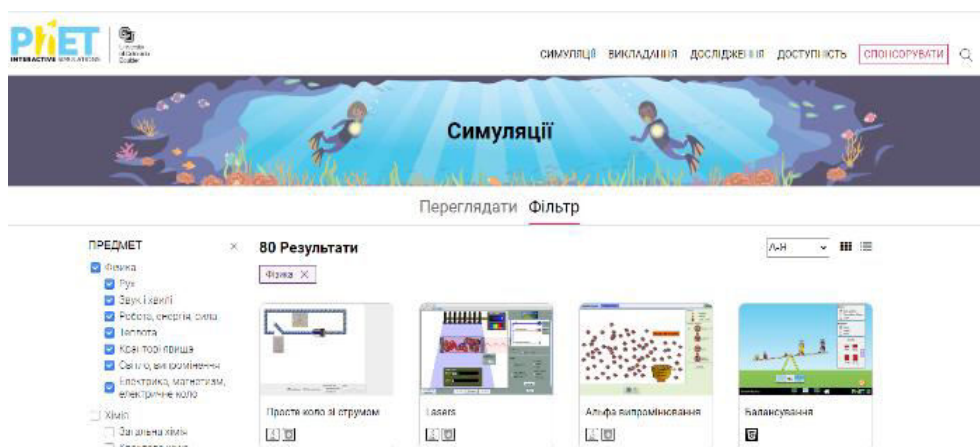
**Постановка проблеми.** В наш час завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій відбувається глобальна інформатизація всіх сфер діяльності людини. Зрозуміло що ці процеси не оминають і освіту. Для вчителя-предметника – це, насамперед, зміна змісту, форм і методів навчання [6,7]. Подібні трансформації можливі лише за умови повноцінного та раціонального використання інформаційних технологій.

Для вчителів фізики використання технологій при проведенні навчального

фізичного експерименту відкриває цілу низку можливостей. Інформаційні технології можуть використовуватись як при проведенні реального експерименту, так і при проведенні комп'ютерного модельного експерименту.

У сучасних школах постійно розширюється інформаційна база, з'являються нові технології фізичної освіти, які включають в себе нове комп'ютерне обладнання, що значно розширює можливості вчителя фізики для демонстрацій та пояснення різноманітних фізичних явищ. З'являється новий засіб реалізації фізичного експерименту – цифрові лабораторії з фізики. Прикладом такого обладнання є цифрова лабораторія Einstein.

Сучасні природничо-наукові цифрові лабораторії дають можливість організувати фізичний експеримент на достатньо новому рівні. Що дозволяє учням значно розширити свої знання з відповідних тем, дає змогу організувати перехід від виключно якісних оцінок досліджуваних явищ до системного аналізу їх кількісних характеристик.



*Рис.1. Інтерактивний проект Phet-модельовання*

На сьогоднішній день науково-технічна промисловість переходить на розробку та випуск нового навчального обладнання, яке легко поєднується з комп'ютерною технікою. До його складу входять аналого-цифрові перетворювачі, різноманітні датчики фізико-хімічних величин, навчальні прилади, які керуються цифровими пристроями, автоматизовані навчально-експериментальні комплекси.

**Актуальність дослідження.** Аналіз літературних джерел і практики використання інформаційних технологій в процесі викладання фізики в школі показує, що їх впровадження у навчальний процес є актуальною проблемою, яка потребує суттєвого науково-теоретичного та експериментально-методичного обґрунтування.

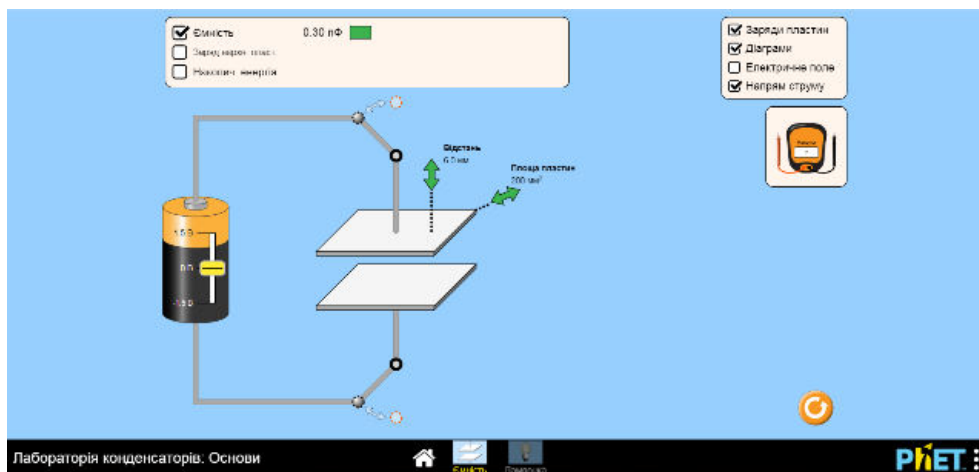
**Метою цієї статті** є обґрунтування необхідності застосування цифрових лабораторій для оптимізації навчального фізичного експерименту у закладах загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Використання цифрових лабораторій та інформаційних засобів під час проведення навчального фізичного експерименту,

надає можливість компенсувати недостатню матеріальну базу кабінетів фізики. Також сприяє розвитку у дітей творчого та логічного мислення, навчає аналізувати, співставляти, синтезувати та оцінювати інформацію, яка ґрунтуються на основі інтерпретації даних, графіків, таблиць, діаграм тощо.

Використання фізичних експериментів безумовно активізують пізнавальну діяльність учнів, тому одним з основних завдань, які ставляться перед учителем фізики, є пошук оптимальних форм і методів інтегрування реального і віртуального експериментів, що сприятимуть наочності й доступності сприйняття матеріалу [1]. Використання віртуальних моделей у навчальній діяльності дозволяє формувати в учнів уміння самостійно проектувати найпростіші моделі фізичних об'єктів [2].

Оскільки сучасна методика фізики пропонує велику кількість демонстрацій з кожної теми шкільного курсу фізики, перед учителем виникає проблема відбору віртуальних дослідів, які найповніше відповідають дидактичній меті дослідження, найвиразніше ілюструють явище чи фізичну теорію і можуть бути відтворені під час реального фізичного експерименту [3]. Досить вдалим на наш погляд є інтерактивний проект Phet-моделювання Університету Колорадо, який містить велику кількість безкоштовних, цікавих, інтерактивних, науково обґрунтованих комп'ютерних моделей для предметів природничо-математичного циклу. Всі Phet симуляції знаходяться у вільному доступі на сайті і прості для використання, так як можуть бути запущені за допомогою стандартного веб-браузера.



*Рис.2. Лабораторія кондексаторів.*



Рис.3. VirtuLab. Эксперимент «Электромагнитна індукція»

Прикладами проектного середовища також є «VirtuLab, Виртуальная образовательная лаборатория», віртуальна лабораторія All-fizika.com, лабораторія фізичних симуляцій турphysicslab, фізична лабораторія «Physical Sciences».

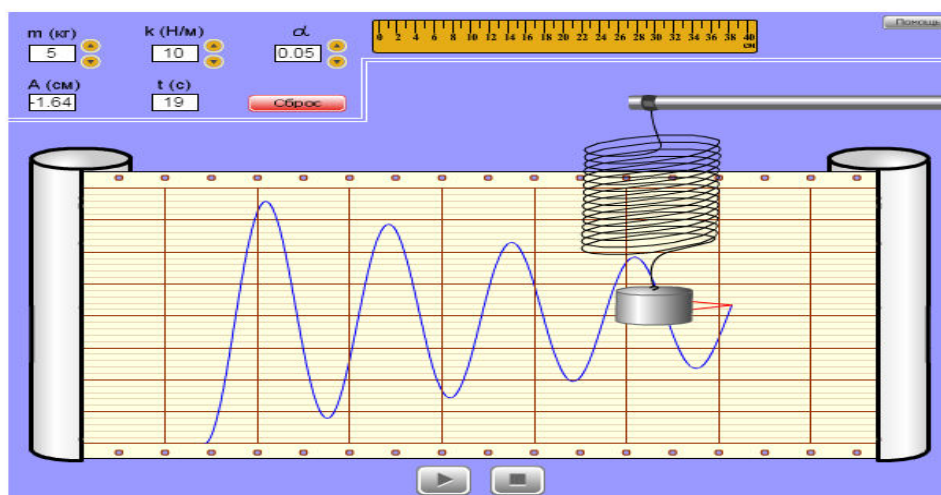
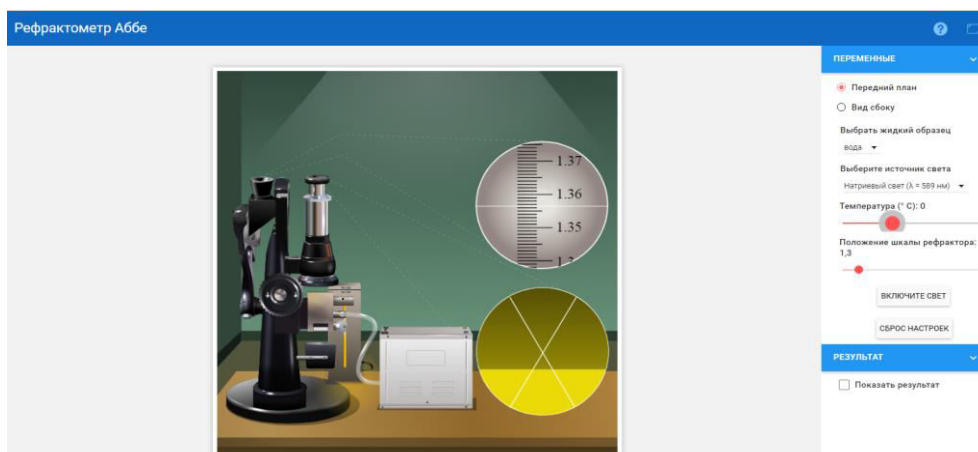
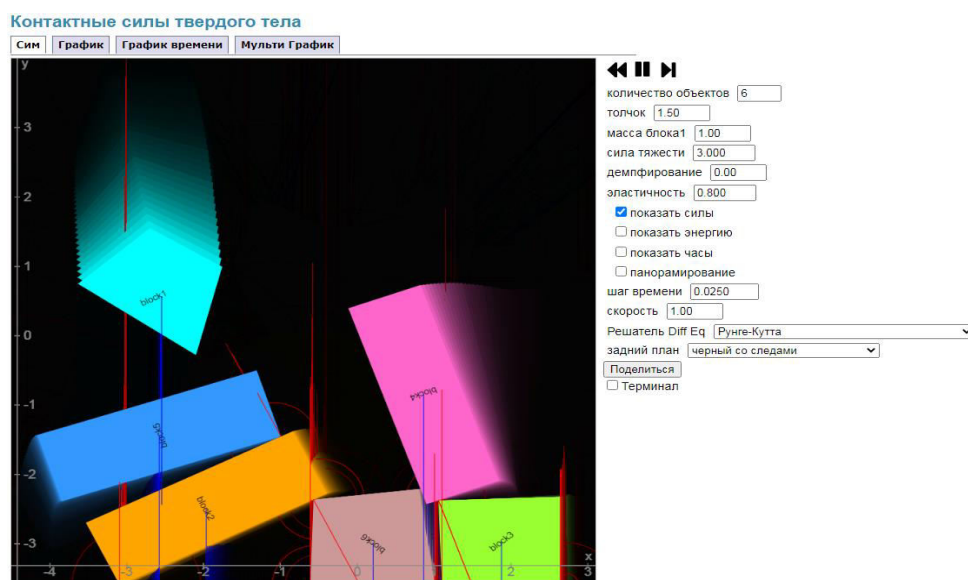


Рис.4. All-fizika. Эксперимент «Вивчення коливань пружинного маятника»



**Рис.5. Myphysicslab. Експеримент «Контактні сили твердого тіла»**

Для моделювання і дослідження процесів, які відбуваються в електричному колі, існує набір спеціалізованих пакетів MicroCap, DesingLab, Multisim, Electronics Workbench, які можуть використовуватися на уроках фізики. Виконання віртуальних експериментів учнями вдома до проведення реального експерименту, сприяють кращому розумінню суті фізичних явищ і розумінню їх закономірностей.



**Рис.6. Physical Sciences. Експеримент «Рефрактометр Аббе»**

Найкращим варіантом є проведення комп'ютеризованого реального фізичного експерименту, якщо це є доцільним. Як приклад, на уроках можна використовувати цифрову лабораторію Einstein з датчиками різних фізичних величин і пристроями аналого-цифрового перетворення інформації, яка розширює можливості традиційного фізичного експерименту, надає можливість проводити раніше відомі лабораторні роботи на рівні, відповідному запитам сучасних фізичних досліджень. Цифрова лабораторія – це сучасна універсальна комп'ютеризована лабораторна система, яка використовується для проведення широкого спектру досліджень, демонстрацій, лабораторних робіт з фізики, хімії та біології [2].

Оснoву лабораторії складає реєстратор даних LabMate+, вимірювальні датчики, програмне забезпечення і реєстратор USB Link для персонального комп'ютера.





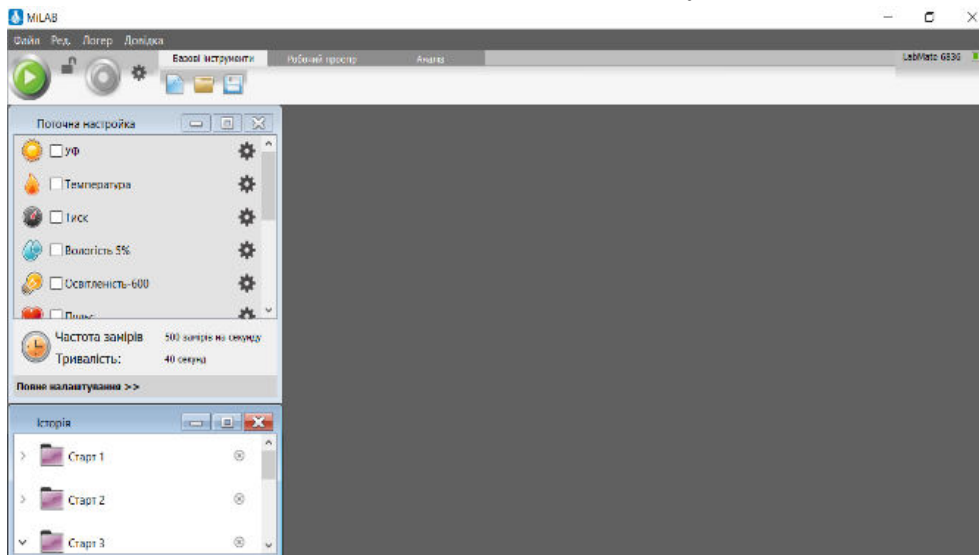
### **Рис.7. Цифрова лабораторія «Einstein»**

Комплекс дозволяє проводити велику кількість різноманітних шкільних дослідів, перетворюючи звичайний комп'ютер, планшет чи смартфон у повноцінну цифрову природничо-наукову лабораторію. Використовуючи USB або Bluetooth з'єднання, Einstein™ LabMate™ + підключається до пристроїв на базі Windows, Linux, Mac, Android та iOS. Так само до даної комплектації входить 8 зовнішніх датчиків, які розширюють перелік лабораторних робіт, які можуть бути виконані за допомогою цифрової лабораторії [5].

Під час роботи з цифровою лабораторією в рамках проведення лабораторних досліджень можна зазначити наступні позитивні моменти:

- велику точність результатів вимірювань і їх достовірність, оскільки програмні засоби дають можливість застосовувати методи, які знижують нагромадження похибок під час округлення й обчислення проміжних величин;
- автоматизацію збору, обробки та систематизації даних, що економить час і сили учнів і надає можливість зосередити увагу на фізичній суті досліджуваного явища;
- традиційні лабораторні роботи набувають нового змісту й більшого обсягу і стають цікавими для учнів, оскільки використовується сучасне комп'ютерне обладнання;
- отримані дані в графічній і табличній формах дають можливість не лише наочно спостерігати досліджувані процеси, але й проводити серйозну статистичну обробку результатів;

Як показує практика, учні, які використовують цифрові технології під час навчального дослідження, відрізняються глибиною розуміння суті досліджуваних явищ і їх відповіді на запитання є більш ґрунтовними [4]. Працювати з даним цифровим комплексом можливо у двох варіантах.

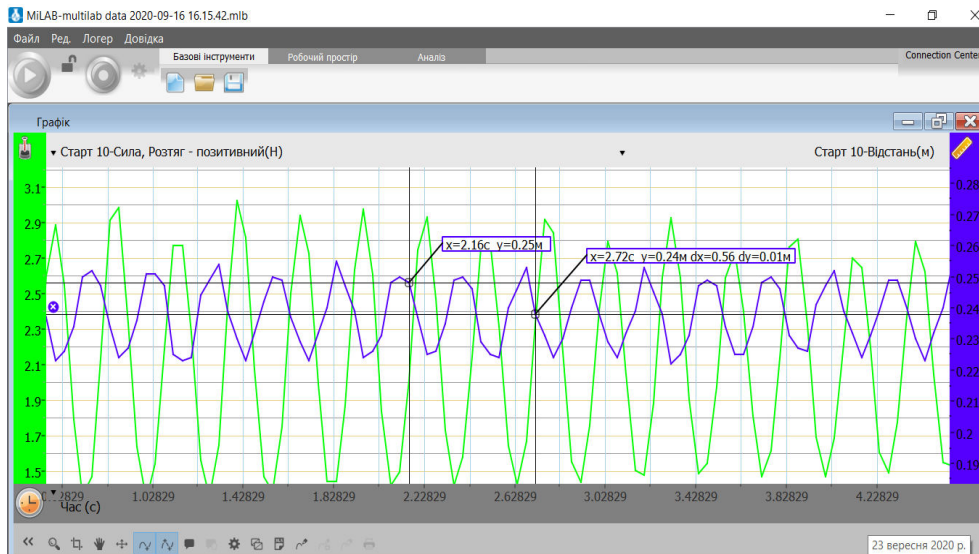


**Рис.8. Програма MultiLab.**

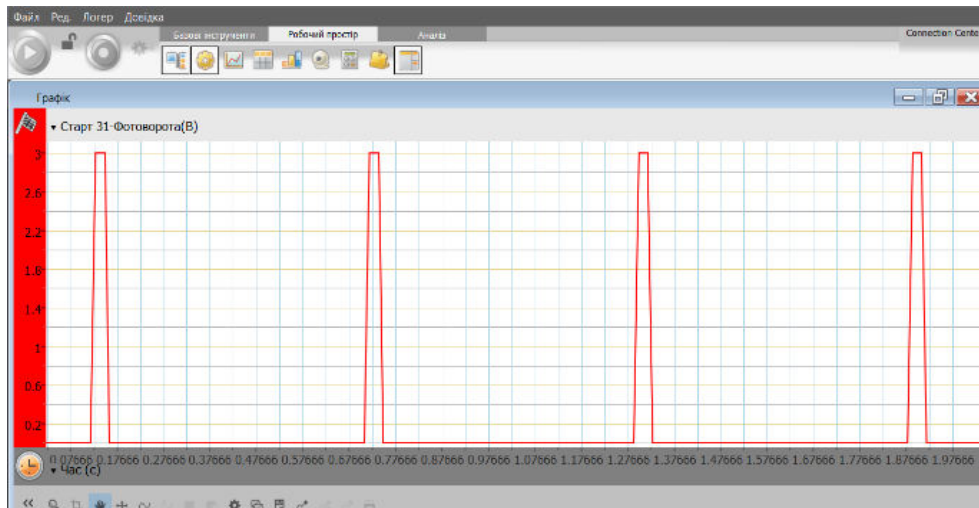
1. Основу першого варіанту складає Реєстратор даних LabMate+ – особливий реєстратор, який за допомогою USB кабелю може бути під'єднаний до будь-якого комп'ютера. До цього реєстратора може бути одночасно підключено

до восьми датчиків, що, більш ніж достатньо для проведення навіть складних експериментів. Підключивши веб-камеру, можна буде не лише проводити складні експерименти, але і створити високоінформативні мультимедійні презентації, які будуть містити звук, текст, відеоматеріали й експериментальні дані.

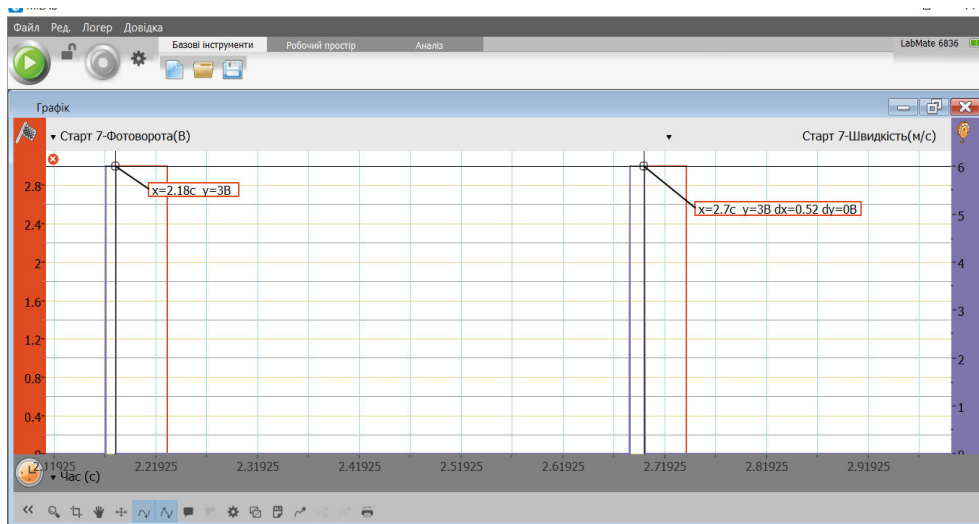
2. Основу другого варіанту складає власне портативний комп'ютер. Щоб зручніше працювати з комп'ютером, можна використовувати маніпулятор «миша» і клавіатуру. Час автономної роботи комп'ютера від вбудованого акумулятора – близько 3 годин. До складу кожної лабораторії входить комплект датчиків і програмне забезпечення – програма MultiLab.



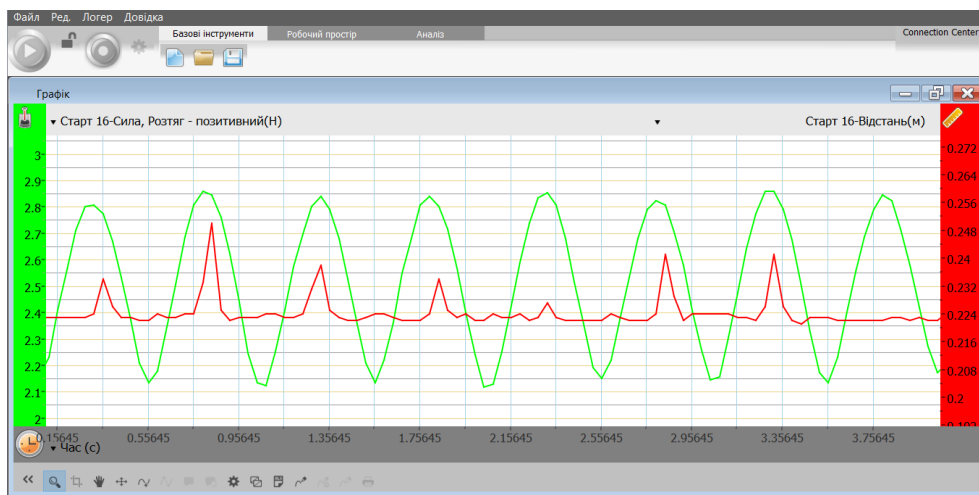
*Рис.9. Приклад роботи у середовищі програми MultiLab.*



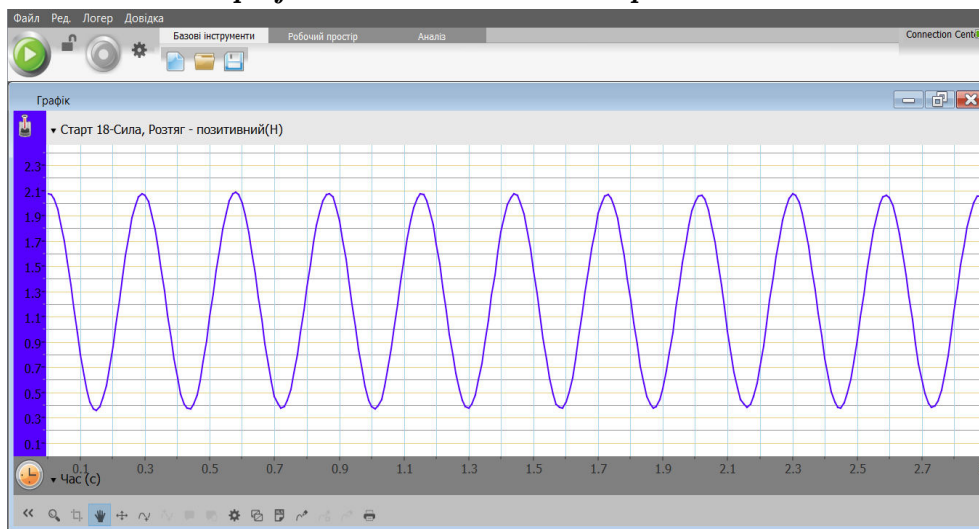
*Рис.10. Розгортка у часі коливань математичного маятника зроблена за допомогою цифрового датчика «фотодворота»*



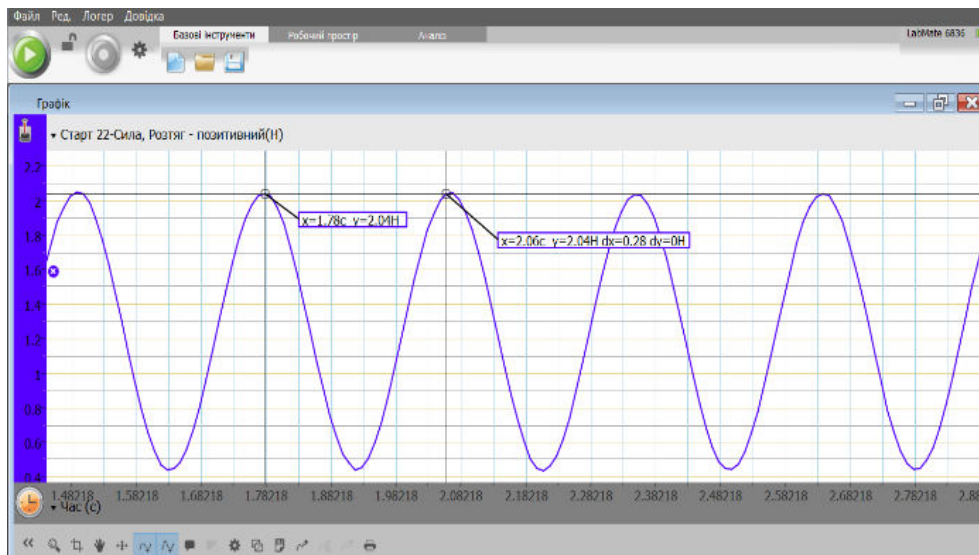
*Рис.11. Виділення ділянки, що відповідає одному періоду коливання математичного маятника.*



*Рис.12. Вигляд графіка залежності координати і сили від часу.*



*Рис.13. Розгортка у часі коливань пружинного маятника, зроблена за допомогою цифрового датчика сили.*



*Рис.14. Вибір ділянки, на якій визначається період коливань пружинного маятника.*

**Висновки.** Використання сучасних цифрових лабораторій виступає ефективним способом активізації дослідницької діяльності школярів. Наочні демонстрації з основних розділів фізики з використанням сучасних інформаційних технологій в подальшому допоможе зрозуміти і освоїти принципи одержання даних та здійснення автоматизованих розрахунків. Простота у керуванні цифровими лабораторіями є важливим моментом при виборі обладнання для фізичних дослідів. Завдяки їм можна швидше, якісніше, точніше, правильніше відтворити фізичний експеримент і з легкістю отримати результати підраховані комп'ютером, даючи змогу подальшого аналізу чи доопрацювання результатів того чи іншого фізичного явища.

#### Список використаних джерел:

1. Желюк О.М. Засоби НІТ у навчальному фізичному експерименті / О.М. Желюк // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – №1. – С.39-43.
2. Лаврова А. В. Використання мультимедійних засобів під час навчання фізики / А. В. Лаврова, С. С. Олійник // Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти. – 2012. – №9. – С. 54-59.
3. Лаврова А. В. Шкільний фізичний експеримент з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання / А. В. Лаврова, В. Ф. Заболотний // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна. - 2014. – Вип. 20. – С. 136-139.
4. Петриця А. Особливості використання цифрових лабораторій у навчальному фізичному експерименті / А. Петриця // Молодь і ринок. – 2014. – № 6. – С. 44-48.

5. Сергиенко Д.И. О новом поколении цифровых лабораторий Эйнштейн / Сергиенко Д.И., Чернышов Д.В. // Сборник трудов XXV Международной конференции «Применение новых технологий в образовании», ИТО-Троицк «Применение инновационных технологий в образовании», 2014.
6. Стьопкін А.В. Офісний пакет openoffice на уроках фізики / А.В. Стьопкін, С.О. Демченко, А.А. Михайленко // Духовність особистості: методологія, теорія і практика : збірник наукових праць / гол. редактор Г.П. Шевченко. – Вип. 4 (91). – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. Даля, 2019. – С. 199-207.
7. Стьопкін А.В. Офісний пакет OpenOffice на уроках математики / Стьопкін А.В., Турка Т.В., Стьопкіна А.С. // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. – Слов'янськ: ДДПУ, 2020. – Випуск №10(11). – С. 81-85.

### REFERENCES

1. Zhelyuk O.M. Means of NIT in educational physical experiment. Physics and astronomy in school. – 2003. – №1. – P.39-43
2. Lavrova A.V., Oliynyk S.S. The use of multimedia tools in teaching physics. Current issues of mathematics, physics and technological education. – 2012. – №9. – P. 54-59.
3. Lavrova A.V., Zabolotny V.F. School physical experiment using computer-based learning tools. Collection of scientific works of Kamyanets-Podilsky National University named after Ivan Ogienko. Series: Pedagogical. - 2014. – Issue. 20. – P. 136-139.
4. Petritsa A. Peculiarities of using digital laboratories in educational physical experiment. Youth and the market. – 2014. – № 6. – P. 44-48.
5. Sergienko D.I., Chernyshov D.V. About Einstein's new generation of digital labs. Proceedings of the XXV International Conference "Application of New Technologies in Education", ITO-Troitsk "Application of Innovative Technologies in Education", 2014
6. Stopkin A.V., Demchenko S.O., Mikhailenko A.A. Office package OpenOffice in physics lessons, Spirituality of personality: methodology, theory and practice: a collection of scientific papers / ch. editor GP Shevchenko. – Issue 4 (91). – Severodonetsk: published by SNU. Next, 2019. – P. 199-207
7. Stopkin A.V., Turka T.V., Stepkina A.S. OpenOffice office suite for mathematics lessons, Collection of scientific works of the Faculty of Physics and Mathematics of DSPU. - Sloviansk: DDPU, 2020. - Issue №10(11). – P. 81-85.

Періодичність видання 1 раз на рік

Редакційна рада

- В.Є. Величко кандидат фізико-математичних наук, доктор педагогічних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"
- О.Г. Федоренко кандидат педагогічних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"
- Н.В. Кайдан кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"
- А.В. Стьопкін кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"
- Я.В. Топольник доктор педагогічних наук, доцент,  
ДВНЗ "Донбаський державний педагогічний університет"

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради фізико-математичного факультету ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет», протокол № 3 від 19 листопада 2020 року.

ISSN 2709-8400



9 772709 840003



Журнал поширюється за ліцензією

Creative Commons ("Із зазначенням авторства -  
Некомерційне використання - Поширення на тих же умовах") 4.0 Міжнародна  
(CC BY-NC-SA 4.0)